GUIDA

ALLO STUDIO

DELLA CHIMICA

GENERALE

Digitized by Google

606742 SBN

GUIDA

ALLO STUDIO

DELLA CHIMICA

GENERALE

DEL DOTT. GASPARE BRUGNATELLI

RIPRODOTTA ED ANNOTATA

Dal Prof. Giacomo M.ª Paci

VOL. II.

NAPOLI,

Dalla Tipografia del Tasso

1833.

RISTRETTO ORIENTALE NAPOLI BIBLIOTECA M. RIPA

GUIDA

ALLO STUDIO DELLA

CHIMICA GENERALE.

LIBRO SESTO.

DE' SALI

1. Or che note ci sono le sostanze salificanti ossia gli acidi, e le salificabili ossia gli alcali, le terre ed insomma tutti gli ossidi metallici, è tempo di applicarci alle loro reciproche combinazioni, vale a dire ai sali. Le osservazioni colle quali abbiam dato compimento all'antecedente libro fanno conoscere che certi acidi e certe basi unir non potendosi fra loro, il numero de' sali risulta assai minore di quello che verrebbe indicato dalle combinazioni binarie, che fra le sostanze salificanti e le salificabili compor si volessero. Nasce però un compenso a cotesto difetto dalla proprietà che han spesso due di tali sostanze di combinarsi in più d'una proporzione e formar quindi più di un sale. Infatti la combinazione di un acido con una base salificabile può avvenire in modo che precisamente le qualità dell'uno e dell'altra si elidano, ed allora il sale è neutro; ma talvolta l'un d'essi

predominando se ne manifestano i caratteri nel composto: così un sale con eccesso di acido arrossa le tinture cerulee vegetabili, è può sciogliere una novella quantità di base, ed un sale, poniam con alcali in eccesso, rinverdisce la tintura d'alcea porporina e può combinarsi a nuova dose di acido. Ma perchè appunto vi posson essere de' sali qual con acido qual con base soverchia, e nello esplorare con una materia colorante lo stato di una soluzione l'effetto della di lei stessa affinità può indurre in errore (così un sal neutro produrrebbe arrossamento se sì debole fosse l'affinità della base verso l'acido che quella della materia colorante verso l'acido stesso la superasse) si è ricercato un carattere ancor più preciso per ben riconoscer quando un sale ritrovisi nella sua perfetta neutralità. In tal bisogno nulla di meglio potea presentarsi ai chimici che lo scoprimento dell'essere in certi sali di uno stesso genere in ragion semplice e costante l'ossigeno dell'acido con quello della base, il che diede tosto a divedere che essi tra i sali di quel genere si trovavano tutti allo stesso grado di saturazione (V. 55). Per fissare adunque la neutralità de' sali altro più non resta che di avere un esemplare, che sicuramente si sappia di quel carattere fornito. A tale effetto si scelgono i sali neutri di potassa e di soda; de' quali possiam con sicurezza determinare il punto di neutralità coll'aiuto delle materie coloranti, perchè in confronto delle potentissime affinità delle basi alcaline son trascurabili affatto le affinità di quest'ultime materie. Ciò fatto neutri dir si potranno soltanto que' sali che tra le quantità di ossigeno le quali

entrano ne' loro componenti, quella relazione stessa presentino che tra le corrispondenti quantità di ossigeno negli alcalini sali neutri venne riconosciuta.

2. Dalle cose precedenti risulta la divisione de' sali in *neutri*, e con eccesso di acido o di base, il che si indica preponendo alla denominazione del sale, nel primo caso il *sopra* nel secondo il *sotto*; oppur si distinguono dicendoli *aciduli*, ovvero *alcalinuli*, *terruli* ec.

A prima giunta parrebbe che infiniti dovrebbero essere i sali con soverchio di base o di acido, essendo generalmente in nostro arbitrio di aggiugnere ad un sale quanto ci piace di una base e *viceversa*. Ma in ogni caso noi non potremmo avere quelle forme regolari, nè quegli altri caratteri de' veri sali, che si ravvisano in quelle combinazioni in cui l'acido o la base predominano, ma in proporzioni a certe leggi soggette, per cui anche in questi casi l'ossigeno dell'acido serba sempre una relazione semplice e costante (diversa dalla sussistente ne' sali neutri) coll'ossigeno della base.

Ad accrescere il numero de' sali concorrono ancora alcuni di essi ne' quali si trova un componente di più dell'usato, essendo costituiti ordinariamente di un acido e due basi, sia che entrambe servano ad un tempo a saturare l'acido, sia che il nuovo sale risulti veramente dalla combinazione di due sali, siccome appar più probabile. Alcuni ammetton anche de' sali formati di due acidi ed una sola base; tali sarebber quelli dell'acido fluoborico seguendo l'opinione di coloro che il reputano composto di due acidi. A siffatte specie di sali si dà il titolo di *doppii*.

Il numero de' sali risulta adunque grandissimo, ma pochi sono i veramente utili sì nella teorica che nella pratica della scienza. Quindi noi descriveremo in particolare questi ultimi soltanto; intorno agli altri basteranno alcune cognizioni generali.

3. Parecchi sali, e fra questi i più necessarii, trovansi già formati nella natura. Gli altri si ottengono coll'arte, e generalmente dall'unione diretta dell'acido e della base, che debbon essere i costituenti del sale bramato. Talvolta l'acido si fa agir sopra un sale la cui base sia quella che a lui congiunta si vuole, e ciò in que' casi ne' quali l'acido appartenente al sale, dalla preponderante affinità dell' altr' acido venga eliminato, e separar si possa dal composto novello. Uno de' mezzi più idonei a fornire nuovi sali e specialmente gli insolubili è quello che dicesi *delle doppie decomposizioni*. Consiste nel mescere insieme due soluzioni saline, le quali in ben molti casi si decompongono reciprocamente, l'acido dell' una lascia la propria base per vincolarsi con quella dell' altra, così ne hanno origine due nuovi sali, e quello tra essi che è insolubile si precipita.

Or si potrebbe conoscere anzi tratto qual relazione serberanno i nuovi sali con quelli che li produssero in quanto allo stato di saturazione? Si può, giacchè le leggi scoperte nella costituzione de' sali relativamente alle quantità di ossigeno comprese nell'acido e nella base che li compongono, rendon manifesto che lo stato di saturazione non debbe cangiarsi, e così da sali neutri risulteran sali neutri, e da un sotto sale ed un sal neutro, due

nuovi sali l'un neutro e l'altro istessamente con eccesso di base. Per dimostrare la qual cosa si osservi che nei sali dello stesso genere ed allo stesso grado di saturazione essendo le quantità di ossigeno comprese nell'acido proporzionali a quelle contenute nella base, dovranno anche tutte le quantità delle basi che ad un acido si uniscono per formare un tal genere di sali essere proporzionali a tutte quelle altre quantità delle basi medesime che ad un diverso acido si congiungono per comporre anch'esse un certo genere di sali; quanto delle basi si disse relativamente agli acidi, ripetasi di questi relativamente alle basi. Quindi è che nella reciproca decomposizione dei sali niun cangiamento potrà nascere in quanto allo stato di saturazione, come appunto di sopra è stato annunciato.

Ma per ispiegarmi in modo che divengano ancor più chiari questi principii immaginiamo di avere la soluzione di un sale neutro: sia l'acido rappresentato da A, e la base da *a*. Versiamo adesso in questa soluzione la soluzione di un altro sal neutro, i cui componenti sien tali che con quelli di A*a* ne abbia a nascere reciproca decomposizione. Versiamo tanto del nuovo sale, che la di lui quantità di base *b* abbia nella decomposizione precisamente neutralizzato A; dico che *b* avrà abbandonato una quantità B del suo acido (col quale costituiva il sal neutro aggiunto) con tutta esattezza sufficiente alla neutralizzazione di *a*.

Infatti *a* e *b*, come quelle quantità di basi che neutralizzano la stessa quantità di acido A, devono contenere un'egual dose di ossigeno; e siccome *b* neutralizza

B, questo dovrà per la medesima ora espressa cagione essere neutralizzato anche da *a*. Dunque due sali neutri che si decompongono danno origine a due altri sali parimente neutri; il che era appunto da dimostrarsi.

In particolari circostanze varii altri artificii si adoperano per la preparazione de' sali, e se ne farà parola a luogo opportuno.

4. Prima d'incominciare a parlar partitamente dei sali è necessario il premettere alcune considerazioni generali intorno alle relazioni ch'essi hanno coll'acqua. Forma dessa ben soventi parte de' sali medesimi senza farsi ai sensi manifesta, il che suole avvenire quando i sali si trovano sotto forma di cristalli, nel quale stato sono comunemente prodotti dalla natura e dall'arte. Qualora una soluzione salina venga evaporata lentamente e senza alcun disturbo, le parti solide si riuniscono sotto forme simmetriche, e sebbene in apparenza affatto asciutte, contengono spesso quell'acqua che dicesi di *cristallizzazione* ed è chimicamente ad esse congiunta (II. 29). Da quanto qui si dice non se ne deduca che tutti i sali in simmetriche forme contengano dell'acqua di cristallizzazione: poichè vi sono de' casi che provano manifestamente il contrario.

Allorchè una soluzione coll'evaporare ha fornito un sale cristallizzato, rimane un residuo liquido che ha il nome di *acque madri*; contengono esse una porzione del sale stesso, il quale oltre ad un certo grado di concentrazione non può più somministrare cristalli, perchè insieme ad esso lui ordinariamente ritrovansi altre materie straniere.

5. I cristalli salini sogliono però contenere altr'acqua, non chimicamente combinata, talchè riducendoli in polvere, può venire assorbita dalla carta asciugante, essendo sol meccanicamente rinchiusa fra le laminette che li compongono. Perciò se il sale non è estratto da soluzione affatto pura, porta con se sciolte in quell'acqua alcun poco delle materie straniere, e quindi convien ripetere le cristallizzazioni per averlo a purezza. Quando poi i cristalli vengono esposti al calore s'ode di spesso uno scoppiettìo prodotto dall'acqua semplicemente interposta che espandendosi spacca le parti saline, il che suol dirsi *decrepitare*. Se poi il sale contien acqua di cristallizzazione, questa in virtù della crescente temperatura, geme da tutta la massa, la quale perde la sua trasparenza, presenta delle cavità e si fonde poi nell'acqua stessa che va perdendo: cotal fusione dicesi *acquea*, per distinguerla dall'*ignea* la quale accade veramente nelle parti solide del sale dopo che tutta l'acqua se ne è dissipata. Avvien talvolta che i cristalli di un sale avendo poca affinità verso l'acqua la cedono all'aria atmosferica, rimanendo in contatto con lei quand'è sufficientemente asciutta: in tal caso i sali diconsi *efflorescenti* e perdono la trasparenza non che la regolarità delle loro forme. Vi sono all'incontro de'sali dotati di cotanta affinità verso l'acqua, che trovandosi secchi l'attirano dall'atmosfera e si inumidiscono e sciolgono. Questi si dicono *deliquescenti*. Essendo varia l'affinità delle materie saline verso l'acqua vario è anche il grado di temperatura che si richiede per ridurle a perfetta secchezza.

6. I sali differiscon molto fra loro nel grado di solubilità nell'acqua, avendovene persino di quelli affatto in essa insolubili, com'è già noto. In generale i sali son più solubili assai nell'acqua calda che nella fredda; e l'affinità di un sale per l'acqua varia colla temperatura. Quindi per avere una soluzione satura di un sale conviene stabilire a qual temperatura ella si brami, e sciogliere nell'acqua quanto sale vi cape ad una temperatura maggiore, indi lasciar questa discendere sino alla prefissa: ovvero sciogliere il sale a cotal prefissa temperatura lasciandolo però in eccesso a contatto dell'acqua durante almeno due ore. Ma in ispecie nel primo caso, accadendo l'operazione lentamente, le soluzioni provengono più che saturate, per cui l'immergere in esse un corpo straniero e specialmente un cristallo del sale stesso disciolto, ed anche il solo scotimento, determinano una precipitazione; fenomeno analogo a quello che suol presentare l'acqua che liquida si rimane al disotto dello zero agghiacciandosi però appena è scossa, e che dall'inerzia della materia anch'esso dipende. E allorquando in una soluzione che evapora, dopo formatisi alcuni cristalli, altri non se ne formano, ma solo van crescendo di volume que'primi, segno è che la cosa procede con soprasaturazione del liquido, altrimenti formar si dovrebbono sol de'minuti e confusi cristalli, provenienti dalla superficie, laddove soltanto il liquido evapora; e così accade infatti nelle evaporazioni rapide, quando il liquido non ha tempo di soprasaturarsi.

Realmente adunque l'affinità di un sale verso l'acqua

è modificata dalla temperatura, come, seguendo i principii generali, lo è dalla coesione: ed il complesso di queste cause determinar deve la quantità che viene sciolta dall'acqua. Siccome però i sali disciolti in ragion soltanto della loro affinità verso l'acqua resistono all'azione del calore, che da essi vorrebbe disgiugnerla, così in ragion di quella elevato sarà il grado in cui si metteranno in ebollimento le loro soluzioni, e così si potrà avere una proporzional misura di tali affinità.

7. Le relazioni fra l'acqua ed i sali or or riconosciute il filo ci porgono per ispiegare i varii ed opposti fenomeni di temperatura che si osservano nell'unione de' sali coll'acqua in varie circostanze. Se sopra di un sale che collo stare esposto al calore tutta abbia perduta l'acqua di cristallizzazione, versar ci piaccia dell'acqua, avremo un rapido innalzamento di temperatura, perchè l'acqua farà passaggio dallo stato liquido al solido. Se invece si prenderà un sale de' più solubili nell'acqua, asciutto e cristallizzato, ed avendolo ridotto in polvere sottile si mescolerà con neve di fresco caduta, vi sarà un sorprendente abbassamento di temperatura. La ragione ne è però chiara. Il sale ed il ghiaccio nella miscela si sciolgono entrambi per l'affinità dell'acqua col sale; ecco adunque due solidi che passano allo stato liquido, e quindi un enorme assorbimento di calorico. Di qui si scorge che per ottenere il massimo effetto il sale e la neve dovranno essere in tali proporzioni che nella combinazione entrambi si abbiano a liquefar compiutamente. Ognuno sa che il comun mezzo per ottenere un freddo

discretamente intenso è quello di mescere sal di cucina e ghiaccio pisto; noi però accenneremo in seguito quali altri sali sieno atti a fornire misture frigorifere, capaci persino di oltrepassare il grado necessario per la congelazione del mercurio.

8. Nel dividere i sali formeremo i varii generi determinandoli dall'acido ch'essi contengono, così avremo il genere de' *carbonati*, de' *solfati* ecc. Con ciò potrem fissare le proporzioni costanti dell'ossigeno contenuto nelle varie basi relativamente all'ossigeno di una data quantità dell'acido, perchè compongan con esso de'sali ad uno stesso grado di saturazione; e quindi se ci piacerà potrem anche stabilire quanto di ossigeno debban contenere le varie basi affine di neutralizzare 100 parti di un acido; il numero che ciò esprime dicesi *capacità di saturazione* dell'acido stesso. Questo modo di divisione de'sali si presta assai bene affinchè si possan raccogliere sotto un sol punto di vista i caratteri comuni ad un gran numero di essi. Sarà però molto utile il considerarli in appresso sotto un altro aspetto; il quale consiste nel raccogliere tutte le proprietà comuni a que'sali che hanno invece la medesima base. Ci formeremo così una doppia serie di idee generali, e col loro soccorso non avremo a correr pericolo che a'nostri sguardi un sale si confonda coll'altro.

SOTTO-CARBONATI, E CARBONATI.

9. Ottenuti i sotto-carbonati di potassa e di soda, che facilmente si hanno l'uno dalla combustione delle piante terrestri l'altro da quella delle marine, ricavando la lisciva delle ceneri che esse producono (V. 88 e seg.); si può con prestezza produrre ogni altro sotto-carbonato. Infatti cotesti sali essendo, tranne i due nominati, tutti insolubili, versando un de' due primi in una soluzione salina nasce per doppia decomposizione un precipitato, il quale è il sotto-carbonato della base spettante al secondo sale.

10. Gli acidi liquidi, e massime i forti, sviluppano con viva effervescenza l'acido dai carbonati. Le varie basi perdono l'acido carbonico anche in virtù di un calore più o men forte, eccettuando però la barite, la potassa e la soda; ma si riesce a disgiugner l'acido anche da queste, qualora, mercè una corrente di vapor acqueo, il calore le investa sempre allo stato di umidità. Così pure se all'azion del calore si aggiunga il concorso dell'affinità d'altro corpo, la decomposizione de' carbonati avviene più facilmente; e noi possiam rammentare come del ferro o del carbone abbiam fatt'uso per decomporre varii carbonati (III. 12 V. 82). Già si disse che i sotto-carbonati diversi da quelli di potassa e di soda, sono insolubili; parecchi però vengono tenuti in soluzione dall'acqua impregnata di gas acido carbonico e riprendono la loro insolubilità quando pel calore o per lunga esposizione all'aria il fluido gassoso si disperde.

SOTTO-CARBONATO DI POTASSA.

Carbonato potassico, Berzelius.
Sale di tartaro alcalino.

11. I vegetabili contengono de' sali a base di potassa; riducendoli adunque in cenere, l'acido di cotesti sali, che è di natura vegetabile (cioè contenente carbonio (III. 5), ossigeno, idrogeno (II. 7, 19), abbrucia e dà origine ad acido carbonico, d'onde colla potassa viene ad esser prodotto il sotto-carbonato di quest'alcali. Per questa ragione adunque le ceneri de' vegetabili liscivate forniscono in gran copia l'indicato sale; le parti legnose son quelle che ne danno di più, ma il Sig. Theis ha ultimamente osservato che ricchissime specialmente ne sono le ceneri dello spinace. La suddetta lisciva è un sotto-carbonato sufficientemente servibile per gli usi di alcune arti; ma il chimico vi riconosce la presenza d'altri sali stranieri, e paragonando la quantità di un acido richiesta a saturare una tal dose di potassa pura, con quella che ciascuna delle potasse del commercio allo stesso intento richiede, giudica delle maggiori o minori impurità di queste ultime. Facil cosa però è il convertire la potassa pura in carbonato neutro saturandola dell'acido gassoso; il neutro sale decomposto da un calor rovente somministra poi un purissimo sotto-carbonato. Però, come altrove si è detto, si prepara quest' ultimo sale per i comuni usi chimici gettando in

una caldaia, il cui fondo sia appena rovente, un miscuglio di cremor di tartaro colla metà del suo peso di nitro, e liscivandone il prodotto immediatamente dopo il raffreddamento (1).

Il sotto-carbonato di potassa è acre, tinge in verde vivamente la tintura d'alcea porporina, è solubilissimo nell'acqua e non si cristallizza. Esposto all'aria ne attira l'umidità, e si risolve in un liquido di consistenza oleosa (2). Il calore un pò più che rovente lo mette in fusione. È decomposto dall'acqua di calce con precipitazione di bianchissimo sotto-carbonato calcare. Il sale di cui parliamo è di uso estesissimo nelle arti, e nella domestica economìa serve a far il bucato ec. È una delle sostanze adoperate più comunemente nelle ricerche chimiche, ed in varii casi la medicina lo prescrive con grande vantaggio.

(1) Lo si ottiene più comunemente bruciando in vasi di ferro il tartaro di botte (bitartrato di potassa impuro), finchè l'acido tartarico non si sia perfettamente decomposto, e quindi lissiviando, filtrando, e concentrando il prodotto a perfetta siccità. Questo però è carico di calce, e non scevro d'acido silicico. Si purifica lasciando la sua soluzione per alcune settimane in riposo in vasi di vetro; poichè le sostanze estrance si depongono sulle pareti interne del vase, assumendo il carbonato calcareo l'aspetto cristallino (Paci).

(2) Il prodotto è conosciuto nelle farmacie col nome di *olio di tartaro per deliquio* (Paci).

SOTTO-CARBONATO DI SODA.

Carbonato sodico, Berzelius.

12. Questo sale si trova nativo in alcuni laghi dell'Egitto e dell'Ungheria, ed in varie acque minerali; ma suolsi ordinariamente ottenere dalla combustione delle piante marine, le cui ceneri costituiscono le sode del commercio. La *barilla* e la *salsola soda* sono le piante che ne forniscono di più: la miglior qualità di soda è quella che proviene dalla Spagna. È però ordinariamente molto impuro il sotto-carbonato di soda preparato nel modo suddetto, non che quello che in alcune fabbriche si ottiene dalla decomposizione del solfato o dell'idroclorato di soda; ma il sotto-carbonato di soda si può anch'esso avere allo stato di purezza decomponendo col calore il carbonato neutro del medesimo alcali.

Il sotto-carbonato di soda ha sapor acre, e dà il color verde alla tintura d'alcea porporina. È solubilissimo nell'acqua massime se è calda, ed è cristallizzabile; presenta in modo notabile il fenomeno di soprasaturazione di cui non molto sopra si è tenuto discorso (VI. 6). Siccome poi a soli 50° all'incirca subisce la fusione acquea (sebbene per l'ignea esso richiegga un calor più forte in confronto di quello che fonde il sotto-carbonato di potassa) ne viene che lasciandolo raffreddare sino alla temperatura fra i 30 ed i 27°, nel qual tempo incomincia a dar indizii di cristallizzazione, e scotendolo poi, la cristalliz-

zazione accade rapidamente, e la temperatura s'innalza di alcuni gradi, appunto come all'acqua avviene in circostanze che a queste paragonare si possono. La facilità colla quale il sotto-carbonato di soda subisce la fusione acquea, serve talvolta a depurarlo da altri sali, che ad un' eguale temperatura si rimangono solidi. I cristalli del sal di soda che or consideriamo son piramidi quadrangolari congiunte alla base e tronche alla sommità. Questi all'aria divengono efflorescenti perdendo la loro acqua di cristallizzazione, che ascende a costituire del loro peso più del 60 per cento. V'ha però una specie di soda proveniente dall'Africa, che non è efflorescente; la qual cosa taluno attribuisce a mancanza d'acqua di cristallizzazione, e taluno ad una proporzion d'acido intermedia tra quelle che costituiscono il sotto-carbonato ed il carbonato neutro.

Il sot o-carbonato di soda è molto usato nell'arte tintoria. In chimica potrebbe servire a tutti gli usi cui serve il sotto-carbonato di potassa, ma si suole adoperare a preferenza quest'ultimo.

13. I sotto-carbonati di potassa e di soda oltre al produrre la decomposizione de'sali solubili (VI. 9) decompongono anche gli insolubili bollendo per qualche tempo sovr'essi. In questa azione si osserva però di singolare che la decomposizione ha limite prima che la soluzione abbia cessato di contenere le ultime porzioni del sotto-carbonato decomponente. Nelle debite circostanze accade però non meno il fenomeno inverso, cioè le soluzioni de'sali di potassa o soda decompongono bensì tutti que'

carbonati insolubili la cui base può formare un sale insolubile col loro acido, ma anche in questo caso la decomposizione non avviene compiutamente. Colle varie sostanze diverso è in ambi i casi il limite della decomposizione.

SOTTO-CARBONATO DI CALCE.

Carbonato calcico, BERZELIUS.

14. Non occorre di ripetere quanto altrove si disse, massime parlando della calce, intorno alla frequenza di questo sale fra i prodotti della natura. Si presenta sotto forme cristalline talor trasparenti, e molto diverse; ma tutte si possono ridurre ad un'identica romboide ottusa. Ha 2,71 di peso specifico. Si trova anche cristallizzato in combinazione col carbonato di magnesia, formando un sal doppio, sale che queste due terre tendon sempre a comporre, per cui nel corso delle analisi chimiche difficilissimo riesce il disgiugnerle. Il carbonato di calce vien sciolto agevolmente dall'acqua carica di acido carbonico, ed in questo stato di spesso è tenuto in soluzione nelle acque comuni. Il carbonato acidulo di calce preparato col far attraversare una corrente di gas acido carbonico dall'acqua di calce, sino a che ridiscioglie l'intorbidamento che prima vi produsse, è una bevanda molto proficua nelle affezioni calcolose.

CARBONATO DI ALLUMINA.

Carbonato alluminico, BERZELIUS.

15. Non si ottiene un puro *carbonato d'allumina* precipitando questa terra con sotto-carbonati alcalini in eccesso dalle sue soluzioni; il deposito è un composto di acido carbonico d'allumina e dell'alcali precipitante.

SOTTO-CARBONATO DI MAGNESIA.

Carbonato magnesico, BERZELIUS.
Antacido Brittanico.

16. Il *sotto-carbonato di magnesia* si prepara versando in una soluzione di questa terra del sotto-carbonato di potassa (1), ed è necessario di applicare il calore per ottenere abbondante il precipitato. Ciò non ostante una porzione di sotto-carbonato riman sempre in soluzione, perchè esso è solubile nel risultante idroclorato, solfato, o nitrato di potassa. Tal cosa viene vie meglio a palesarsi lasciando il precipitato in contatto del liquore da cui si disgiunse; perocchè dopo qualche tempo si trova quello alquanto diminuito, appunto attesa la facoltà solvente del liquido.

(1) Nelle fabbriche si scompone col sotto-carbonato di potassa la soluzione di solfato di magnesia, ossia sale inglese (PAC.).

SOTTO-CARBONATO DI FERRO.

Carbonato ferroso, Berzelius.

17. L'acido carbonico liquido ha forza sufficiente per discioglicre il ferro; cariche di carbonato acidulo di ferro sono alcune acque minerali, che colla semplice ebollizione danno un abbondante deposito di giallo carbonato di ferro. Questo sale esiste anche sotto forma solida copiosamente in natura, e dai mineralogi ha il nome di *ferro spatico*; se ne ricava ferro di ottima qualità, e serve addirittura alla fabbrica dell'acciajo. Nella ruggine l'ossido di ferro è combinato ad alquanto acido carbonico.

(Il sotto-carbonato di protossido di ferro per uso medico si ottiene col decomporre il proto-solfato di questo metallo per mezzo del sotto-carbonato di soda o di potassa. A tal fine si sciolgono separatamente otto once del primo e dieci del secondo sale ciascuno in circa libbre sei di acqua bollente, e quindi si mescolano insieme le soluzioni, lasciandole stare sino a che non si precipiti una polvere. Allora si travasa il liquore che soprannuota, il precipitato si lava con acqua calda sino alla insipidezza, e si prosciuga sopra carta sugante esposta a dolce calore. Nelle farmacie vien surrogato dal *rubico ferri* delle antiche Farmacopee) (Paci).

SOTTO-CARBONATO DI PIOMBO.

Carbonato piombico, BERZELIUS.

18. Trovasi nativo in cristalli lucenti. Per uso delle arti si suol ottenere esponendo delle lamine di piombo ai vapori dell'aceto (acido acetico); dopo qualche tempo esse vengono ricoperte da uno strato bianco di carbonato di piombo, il quale ha il nome di *cerussa*, e molto si adopra in pittura ed in medicina.

CARBONATI DI DEUTOSSIDO DI RAME.

Carbonato rameico, BERZELIUS.

19. La natura ci presenta spesso nelle miniere di rame un carbonato di rame verde ed un altro blò azzurro. Il primo ha il nome di *malachite*, oppure di *verde di montagna* allorchè è ridotto in polvere, ed è analogo al sotto-carbonato che si ottiene colla decomposizione de sali di rame, il quale però ha un bel color verde di poma allora soltanto che la decomposizione avviene alla temperatura dell' acqua bollente essendo altrimenti di un languido azzurro. Il carbonato azzurro nativo vien detto *azzurro di monte*, ed è quello che colora le così dette *terre blò*, le *pietre d'Armenia*, le *turchesi* ecc. Il Sig. BERZELIUS lo reputa una combinazione di carbonato neutro di rame con idrato dello stesso metallo. Questo modo di conside-

rar la di lui chimica costituzione s'accorda ne'risultamenti colle analisi che furono fatte appositamente sul minerale medesimo; e rende ragione del di lui vago colore azzurro, essendo dotati del colore medesimo ambo i suoi componenti, e potendo anzi il carbonato aver fatto sì che l'idrato non si alterasse come allorquando è solo (V. 157.). Si può preparare infine un carbonato di rame diverso da'precedenti; la diversità sta nell'essere anidro, il che lo rende di color bruno. Infatti gli altri carbonati venendo esposti al calore tramandano dell'acqua, e di azzurri divenendo verdi acquistano infine la tinta bruna ecc.: singolar cosa si è ch'essi l'acquistano al solo farli bollire, talchè convien concludere che non ostante ch'essi si trovino in mezzo all'acqua, la temperatura dell'ebollizione basta a rompere il legame chimico ch'essi hanno con quella.

SOTTO-DEUTO CARBONATO DI MERCURIO.

Carbonato mercurico, Berzelius.

20. (Si ha questo composto col precipitare una dissoluzione di deuto-nitrato di mercurio mediante il sotto-carbonato di potassa o di soda liquido. Il precipitato di color giallastro raccolto su di un filtro lo si deve lavare sino alla insipidezza, e quindi prosciugarlo. Nelle farmacie è distinto sotto il nome di *Magno calcinato di Paracelso*) (Paci).

CARBONATI NEUTRI.

21. Fra le basi salificabili finora descritte la potassa e la soda sono le sole atte a formar coll'acido carbonico uno stabile sal neutro. La preparazione di questo sale consiste nel far attraversare lentamente ed a lungo una corrente dell'acido gassoso per entro una soluzione di quegli alcali sotto-carbonati, ovvero puri come si suol prescegliere per riguardo alla potassa. Il carbonato neutro, siccome meno solubile, si separa e massime quello di potassa nello stesso tempo cristallizza.

I carbonati, benchè neutri, rendon verde pur sempre qualche poco la tintura d'alcea porporina; il loro sapore è però mite. Non si alterano all'aria, ma esposti al fuoco si cangiano in sotto-carbonati. Parte dell acido gassoso si disperde al solo scioglierli nell'acqua bollente, ed operando il vôto sino a pochi millimetri di pressione in una campana ove le loro soluzioni sieno contenute, si riducono con vivo ebollimento in sotto-carbonati. Misti alla maggior parte delle soluzioni saline danno luogo a doppia decomposizione, ma ciò che si precipita è un sotto carbonato, e la porzione superflua dell'acido si scorge a svilupparsi. Avvien però co'sali di magnesia che simil decomposizione a freddo non avvenga, ed il Sig. Schaubert propone il carbonato di magnesia sciolto nell'acido carbonico per iscoprire se non del tutto satura è la potassa dell'acido stesso; perch'egli assicura che con questa prova il più piccolo eccesso d'alcali si manifesta con lieve inalbamento.

22. Le analisi istituite sui carbonati han dimostrato concordemente che la quantità di ossigeno ne' sotto-carbonati è doppia e nei neutri è quadrupla di quello della base; e quindi che i primi contengono una quantità di acido che è la metà di quella contenuta ne' secondi. La capacità di saturazione dell'acido carbonico è poi di 18, 31. I gradi di affinità di quest'acido seguono l'ordine che ora si accenna incominciando dai più forti; calce, stronziana, barite, potassa, soda, magnesia, ecc.

FOSFATI.

23. Il sotto-fosfato di calce è abbondantissimo nella natura, e da lui si ottengono molti altri fosfati. L'azione dell'acido solforico lo converte in fosfato acido di calce, e questo trasformar si può in fosfato alcalino, o saturando con potassa o soda l'acido soverchio sicchè il fosfato insolubile di calce ancor si precipiti, ovvero totalmente decomponendolo colle soluzioni de' sotto-carbonati degli alcali medesimi. Colla soluzione poi di fosfato di soda si producono per via di decomposizione, gli altri fosfati neutri che sono tutti insolubili. Parecchi fosfati acidi si fanno immediatamente coll'aggiunta dell'acido fosforico a' fosfati neutri, ottenendo poscia la cristallizzazione del nuovo sale.

24. I fosfati esposti ad un calor forte si vetrificano, fondendosi prima più o men presto in ragione alla fusibilità della base ch'essi contengono. Ciò s'intende però nel caso in cui la combinazione salina non si disgiunga

in quel cimento, come avverrebbe a quella che contenesse un de' metalli la cui affinità verso l'ossigeno fosse vinta dalla semplice azion del calore. Spinti al fuoco in miscuglio con polvere di carbone una porzione sola del loro acido è decomposta, se sono alcalini o terrei; altrimenti la loro decomposizione è completa, e cangiausi allora in fosfuri metallici, se pure la formazione di tali combinazioni è compatibile colla forza del calore adoprata. I fosfati alcalini e terrei sono spesso fosforescenti dopo un lungo riscaldamento. I fosfati neutri sono solubili nell'acido nitrico ed in varii altri acidi; questi tolgono ad essi una porzione di base, e quindi li rendono acidi, nel quale stato sono appunto dotati di solubilità. Abbiam visto come un precipitato nasca ne'fosfati aciduli colla semplice saturazione dell'acido; più assai voluminoso è il precipitato se la base aggiunta è per esempio acqua di calce la quale forma sale insolubile coll'acido fosforico, e intorbida infatti, quand'è però aggiunta molto in eccesso, anche le soluzioni dei fosfati alcalini. L'acido solforico giunge a decomporre completamente i fosfati di barite e di piombo.

FOSFATI DI CALCE.

25. L'acido fosforico unito alla calce sotto forma di sotto-sale insolubile costituisce a Lagrosan nell'Estramadura delle intiere colline; ed in natura si riscontra anche sotto vaghe forme regolari compreso ne' minerali detti *apatite*, *crisolite*, e *morossite* (*Fosfato sesquicalci-*

co, Berzelius). Esso è inoltre il componente più copioso delle ossa degli animali, dalle quali i chimici sogliono estrarlo, prescegliendo quelle degli animali più grossi. Calcinando tali ossa, indi sciogliendole nell'acido idroclorico il che avviene con viva effervescenza per il carbonato calcare che esse contengono, coll'aggiunta dell'ammoniaca il sotto-fosfato di calce (*Sotto fosfato calcico*, Berzelius), quale esisteva nelle ossa, viene precipitato. È polverulento, inalterabile all'aria. Esige un calor fortissimo per essere ammollito e cangiato in una specie di smalto. Secondo il Dott. Wollaston facendo evaporare al calore di una lucerna la sua soluzione nell'acido idroclorico posta in un vetro da orologio esso si riduce in aghi che s'incrocicchiano con angoli di 60 e 120 gradi; indizio ch'egli reputa delicatissimo per distinguere questo sale. L'acido fosforico in azione colla calce ha molta tendenza a produrre il sale di cui parliamo; quindi non si riesce a preparare un fosfato neutro di calce che più o meno non ne contenga.

Trattando le ossa calcinate con acido solforico nasce un solfato insolubile, e se quell'acido non fù posto in eccesso il solo fosfato acido di calce rimane in soluzione (*Bifosfato*, Thenard). Ha sapore acidissimo; quando vien concentrato presenta delle piccole lamine brillanti di niuna consistenza, che all'aria si inumidiscono. Esposto al calore si gonfia, e poi si trasforma in un vetro semitrasparente, insipido, insolubile ed inalterabile all'aria. Questo è il fosfato che serve alla preparazione del fosforo col processo altrove indicato (III. 21).

FOSFATI DI POTASSA, E DI SODA.

26. Si possono preparare i fosfati alcalini col versare il corrispondente loro sotto-carbonato nella soluzione del fosfato calcare or ora descritto. Ma una cosa singolarissima si osserva, ed è che nel mentre si precipita il fosfato insolubile di calce, rimane nella soluzione il fosfato alcalino che reagisce sui colori in modo analogo agli alcali, e con questi caratteri si può aver anche cristallizzato. Di più se a tali soluzioni che danno segni alcalini si aggiunga tanto acido fosforico che questi scompaiano affatto, e si riduca poi la soluzione a fornir de' cristalli, il sale quasi si divide in due sali diversi; rimane sciolto un sale acidulo men cristallizzabile, e quello che cristallizza dà pur sempre i consueti segni alcalini.

Il fosfato di soda (*Fosfato sodico* BERZELIUS, *Sale catartico di* PEARSON) esiste nell'orina e nel sangue. Quando con sotto-carbonato di soda si decompone la soluzione di fosfato acido di calce onde produrre il fosfato di cui parliamo, si usa di aggingnere un po' in eccesso il sotto-carbonato; con questo mezzo il fosfato di soda cristallizza più facilmente perchè trova di che soddisfare alla sua tendenza a divenire alcalino. Questo sale è molto più solubile nell'acqua calda che nella fredda, quindi al raffreddarsi della prima si separa in prismi romboidali, molto efflorescenti. Hanno sapor fresco un pò salato. Contengono 62 centesimi del loro peso d'acqua di cristallizzazione, che loro fa subire la fusione acquea quando

sono esposti al calore. Succede in essi poi la fusione ignea, e danno un vetro di color perla, che perde la sua trasparenza al raffreddarsi. Qualora vien fuso con varii ossidi metallici, dà dei globetti vitrei variamente colorati. Il fosfato di soda fu adoperato in medicina come purgante.

Il fosfato di potassa (*Fosfato potassico*, Berzelius) ha sapor lieve; è deliquescente, ed al fuoco soggiace facilmente alla fusione acquea. Benchè solubilissimo divien poco solubile dopo che fu esposto ad un fuoco forte; ma poichè una volta fu vinta questa difficoltà, resta poi sempre solubile al par di prima.

FOSFATO DI FERRO.

Fosfato ferrico, Berzelius.

27. Formando per via di doppia decomposizione il fosfato di ferro, indi trattandolo cogli alcali caustici, rimane indietro una polvere rossastra che secondo Fourcroy e Vauquelin è un sotto-fosfato di ferro. Essa comunica il suo colore al siero del sangue massime se v'è la presenza di un alcali: quindi a tale fosfato attribuir si volle il color rosso del sangue, ma questa opinione si ebbe a riconoscere inesatta. Si sono trovate anche delle combinazioni native di acido fosforico e ferro; esse hanno colore azzurro o almeno lo acquistano stando esposte all'aria.

FOSFATO DI PIOMBO.

Fosfato piombico, BERZELIUS.

28. Il *fosfato di piombo* si prepara versando soluzione di fosfato di soda in quella d'idroclorato di piombo; se si usasse il nitrato di piombo si avrebbe per precipitato un composto di nitrato e fosfato di piombo. Un caso analogo avviene col nitrato di barite decomposto da un fosfato alcalino.

FOSFATO DI ARGENTO.

Fosfato argentico, BERZELIUS.

29. Versando il fosfato di soda nella soluzione di nitrato d'argento, il liquore diviene acido e si precipita il *sotto-fosfato d'argento* di color gialliccio (*Fosfato sesquibasico*, BERZELIUS) (1). Ogni qualvolta le combinazioni fra l'acido fosforico e l'ossido d'argento sono in contatto dell'acqua, l'acido soverchio rimane nella soluzione, e il suddetto sotto-fosfato ognor si precipita.

(1) Qualora il fosfato di soda si fa calcinare per lungo tempo, e quindi fattane soluzione si decompone col sale di argento, il precipitato che si ottiene risulta perfettamente neutro (PACI).

FOSFATO DI COBALTO.

Fosfato cobaltico, BERZELIUS.

30. Il *fosfato di cobalto*, ottenuto come il precedente fosfato, si calcina coll'allumina per ottenere un bel colore azzurro usato nella pittura.

PROTO-FOSFATO DI MERCURIO

Fosfato mercurioso, BERZELIUS.

31. (Lo si prepara versando nella soluzione di proto-nitrato di mercurio quella di fosfato di soda. Si produce del nitrato di soda che resta in soluzione, ed il fosfato metallico precipita a fondo del liquido. È sotto forma di una polvere bianca, cristallina, di sapore metallico, inalterabile all'aria, insolubile nell'acqua ed in un eccesso di acido fosforico: esposta all'azione del calore si decompone, e dà per residuo dell'acido fosforico contenente pochissimo mercurio).

DEUTO-FOSFATO DI MERCURIO.

Fosfato mercurico, BERZELIUS.

32. (Questo sale al pari del precedente si ottiene per doppia decomposizione, cioè trattando la soluzione di

fosfato di soda col deuto-nitrato di mercurio, preparato colla diretta unione del deutossido metallico coll' acido nitrico, ed allungato nel triplo del suo peso di acqua distillata. È polverulento, bianco, di sapore metallico, inalterabile all'aria, insolubile nell' acqua, ma solubile in un eccesso di acido fosforico. Per distinguere questo dal precedente sale, se ne sciolga una quota nell' acido nitrico, e quindi vi si istilli dell'acido idro-clorico. Se questo vi produce un precipitato, si è nella certezza essere il sale a base di protossido, al contrario è a base di deutossido (*Payen et Chevallier Traité élémentaire des Réactif*). Questa indagine peraltro può farsi più speditamente gittando un pò del sale in esame o nell' acqua di calce, oppure nella soluzione di sotto-carbonato di potassa. Dal protofosfato si otterrà un precipitato nero, e dal deuto-fosfato un precipitato rosso).

FOSFATO DI ANTIMONIO.

Fosfato antimonico, *Berzelius*.

33. (Secondo Wenzel lo si ottiene trattando l'ossido di antimonio coll'acido fosforico: il prodotto non cristallizza, ma evaporando la soluzione, il sale si rappiglia in una massa deliquescente, di color verde-nerastro, e che esposta al fuoco si vetrifica senza punto decomporsi. Si è del pari riguardato come fosfato di antimonio la così detta *Polvere di Jacob*, *Polvere antimoniale*, *Polvere Inglese*, e più comunemente *Polvere di James*,

in memoria di James medico Inglese che ne fu l'inventore. Molti processi si trovano registrati nei diversi Codici Farmaceutici per ottenerla, ma quello che vien preferito consiste nel calcinare un esatto mescuglio di rasura di corno di cervo e solfuro di antimonio, finchè la massa non sia divenuta bigia. Tolta allora dal fuoco, raffreddata, e ridotta in polvere la si deve esporre per due ore in un crogiuolo di argilla ad un fuoco di arroventamento. Il chiarissimo Dottor Cirillo commenda sostituire il solfo aurato di antimonio al solfuro dello stesso metallo. Secondo Berzelius questa polvere non è che un mescuglio di circa due terzi di acido antimonioso, un terzo di fosfato di calce che si discioglie dagli acidi senza effervescenza, e tutto al più di uno per cento di antimonito di calce solubile nell'acqua. È questa la composizione della polvere che si spaccia dagli eredi del Dottor James, ma quella che si prepara nelle farmacìe ne diversifica molto. Di fatti Chevenix vi ha trovato 44 per cento di acido antimonioso, e Pearson il 57; mentre l'analesi del Dottor Phillips ha dato 35 di perossido di antimonio, e 65 di fosfato di calce) (Paci).

34. Ne' fosfati neutri la quantità di ossigeno della base sta a quella dell'acido come 2 a 5; però i fosfati di potassa e di soda, benchè s'accordino con queste proporzioni, danno segni alcalini come altrove si è detto. In quanto ai fosfati acidi ed ai sotto-fosfati s'incontrano tante anomalìe, che noi lasceremo di discorrerne aspettando che questo soggetto venga meglio rischiarato. È da avvertire che ad accrescere l'imbarazzo si aggiunge che

variando i processi e gli artifizii, si ottien più d'un sotto sale o sale acidulo composto pur sempre d'acido fosforico e di una identica base.

Le affinità dell'acido fosforico decrescono coll'ordine seguente: barite, strontiana, calce, potassa, soda, magnesia ecc.

FOSFITI ED IPOFOSFITI.

35. I fosfiti sono prodotti solo dall'arte. Hanno sapore di porro. Gettati sui carboni ardenti abbruciano con fiamma gialla quanto più il sale è ricco di acido. I fosfiti alcalini son molto solubili e deliquescenti; ma gli altri sono pochissimo solubili o insolubili affatto. I fosfiti per effetto del calore si convertono in fosfati senza cangiare il loro stato di neutralizzazione; una piccola loro porzione vien però decomposta talchè si svolge da essi del gas idrogeno fosforato (idrogeno proto-fosforato), ed insieme al fosfato divenuto leggermente alcalino rimane dell'ossido di fosforo.

Gli ipofosfiti si ottengon solo coll'unione diretta de' componenti. Quando sono ben secchi producono sui carboni ardenti una bella fiamma gialla; decomposti dal calore danno i prodotti medesimi de' fosfiti, ma il gas idrogeno fosforato ch'essi producono è spontaneamente infiammabile (idrogeno per-fosforato). Gli ipofosfiti neutri assorbono lentamente l'ossigeno dall'aria e divengono acidi. Sono tutti solubilissimi, al qual carattere si distinguono agevolmente dai fosfiti.

BORATI.

36. Il sotto-borato di soda o borace trovasi nativo in varii luoghi, ed è molto usato nelle arti. Versando senza porre di soverchio le soluzioni saline di altre basi (tranne la potassa) nella soluzione di borace si hanno de' precipitati, che soglion essere de' sotto-borati; in alcuni casi però per esempio coi sali baritici, si trova che il precipitato è un miscuglio di sotto-borato e borato neutro. La combinazione d'acido boracico e potassa si fa direttamente.

I sotto-borati si comportano al fuoco al par dei fosfati. Fusi insieme alla maggior parte degli ossidi metallici danno de' globi vitrei spesso colorati. Gli acidi forti e bollenti li decompongono, e se trovansi in soluzione, l'acido boracico si separa sotto forma di squame brillanti. Alcuni sotto-borati sono divisi colle lavature acquee in due sali diversi, tali son quelli di barite e di piombo.

SOTTO-BORATO DI SODA.

Borato sodico, Berzelius.
Borace.

37. Proviene dall'Asia, e si riscontra specialmente sul fondo di alcuni laghi del Tibet; impuro come là si raccoglie per mescolanza di una materia grassa, che lo colora, ha in commercio il nome di *tincal*. Lo si depura

distruggendo la materia suddetta coll'azione del fuoco; il borace allor si vetrifica, e si fa poi sciogliere e cristallizzare. I Sigg. Robiquet e Marchand hanno proposto ultimamente un metodo per raffinare il tincal, secondo essi molto più economico; si appoggia alla proprietà della calce o de'sali calcari di formare colla materia grassa una combinazione insolubile. Ma perchè gli Italiani non si varranno dell'acido boracico che loro porgon nativo alcuni luoghi della Toscana, per fabbricare ad arte il borace? Il già citato chimico francese Sig. Robiquet ha fatto il calcolo che ciò potrebbe praticarsi con molta economìa ed utilità. 100 chilogrammi di acido boracico della Toscana ne danno 150 di borace, e ne richieggono 200 di sotto-carbonato di soda per cristallizzare a dovere. Fatti i conti dietro a questi dati il borace raffinato costerebbe 3 franchi al chilogrammo, mentre nel commercio si paga non men del doppio. Si noti che le acque madri, siccome ricchissime di sotto-carbonato di soda, cui conviene aggiugnere in eccesso per rendere più bella e compiuta la cristallizzazione del borace, potrebbero essere poste ad utilità in qualche altro uso. Il borace così ottenuto non avrebbe l'untuosità di quello del commercio cui riman sempre una porzione della materia grassa del tincal; gli si potrebbe aggiugnere una certa dose di tincal perchè gli comunicasse questa materia, quando dai commercianti pur si volesse tal quale è lor costume di comperarlo e porlo in uso.

Il borace puro è bianco; cristallizza in prismi esaedri compressi, terminati da piramidi diedre. Ha sapore al-

calino dolciastro: dà il color verde allo sciroppo di viole. All'aria debolmente e con lentezza soggiace ad efflorescenza, si scioglie in due volte il suo peso d'acqua bollente, nella fredda è molto meno solubile. Esposto al fuoco si gonfia perdendo l'acqua di cristallizzazione, divien poi come una pasta subendo la fusione ignea, ed in seguito produce un vetro trasparente, che si offusca stando esposto all'aria ed è solubile ancora nell'acqua. Due cristalli di borace soffregati nell'oscurità l'un contro l'altro tramandano splendore. Saturando una soluzione di borace con acido fluorico si ottiene una combinazione solubilissima, e nell'atto ch'essa accade tutta la silice si manifesta, se mai l'acido fluorico ne conteneva.

Il borace serve alla fabbrica delle false gemme, ed è un prezioso indizio per iscoprire la presenza di alcuni ossidi metallici, al vario colore de'vetri che somministra allorchè è fuso con essi. Così fuso coll'ossido di manganese diviene violetto, talvolta azzurro, coll'ossido di ferro verde sporco, coll'ossido di cromo verde smeraldo, coll'ossido di cobalto azzurro violetto carico, coll' ossido di rame verde chiaro. Gli ossidi bianchi non gli comunicano colore alcuno, o al più solo una tinta giallastra. Il borace è uno de'migliori fondenti massime per i metalli, che esso difende dalle alterazioni cui li esporrebbe il contatto dell'aria; queste sue qualità il rendono di uso frequente ed utilissimo nelle saldature.

Un eccesso di acido boracico scioglie i borati insolubili; i neutri e gli altri borati diversi da quelli con eccesso di base furon sinora poco esaminati. Trovasi nella

natura il borato neutro di magnesia, boracite de' mineralogi, e contien precisamente doppia quantità dell'acido che esiste nel sotto-borato. Secondo il Sig. Berzelius l'acido boracico in 100 parti è composto di boro 25,83 ed ossigeno 74,17; si neutralizza con una quantità di base contenente la metà del proprio ossigeno, cioè ha 37,0849 di capacità di saturazione; ma per lui son neutri quei borati che qui abbiamo indicati come sali con eccesso di base.

NITRATI E PERNITRATI. NITRITI ED IPO-NITRITI.

38. Si è già visto parecchie volte con qual facilità l'acido nitrico ossidi un metallo e quindi lo sciolga per comporre un nitrato. Molt'altre volte il sale si ottiene unendo addirittura l'acido ad una base ossidata o pura o carbonata. Alcuni nitrati però si preparano avendo ricorso a particolari processi.

Il calore decompone i nitrati, e l'acido in generale si risolve in ossigeno ed acido nitroso; questo poi a norma delle affinità si svolge ancor esso o rimane congiunto alla base, dalla quale però un calor più forte lo scompagna risolvendolo in gran parte ne'suoi componenti. In alcuni casi in cui riman sola la base s'ella è di quelle che tendono ad ossidarsi di più, soddisfa a questa inclinazione alle spese dell'ossigeno dell'acido decomposto. Certi nitrati acidi cristallizzati, esposti al fuoco, abbandonando l'acqua sulle prime, perdono con questa in parte l'acido

inalterato; e medesimamente il perdono alcuni altri nitrati, i quali, siccome quello di platino, son congiunti da poca affinità ed esister non possono senz'acqua. Essendo i nitrati sì facili a decomporsi, e tanto ricchi di ciò che alimenta la combustione, avvien che si decompongano con violenza e fragore, quando sono arroventati insieme a' corpi combustibili; e in simili circostanze essi intaccano anche la maggior parte dei metalli, come già risulta da notabili esempii. Gli acidi forti decompongono a caldo i nitrati con facilità; l'acido idroclorico nel decomporli dà origine anche a del cloro. I nitrati in generale sono molto solubili nell'acqua, e cristallizzabili.

NITRATO DI POTASSA.

Nitrato potassico, BERZELIUS.
Sale nitro.
Nitrum prismaticum.

39. La generazione di questo sale è continua nella natura: esso abbonda cotanto nell'India che vi cristallizza alla superficie del suolo. In altri paesi trovasi ne'rottami di vecchi edifizii, ne' pavimenti delle stalle, ne'luoghi umidi esposti ad emanazioni animali, ecc. Le pietre calcari porose sono quelle che meglio si ricoprono di nitro. Nella formazione di questo sale havvi un non so che di enimmatico, ed è meraviglia come senza che ve ne sieno grandi ammassi, sen formi sempre sulla superficie della terra, in modo di supplire a'continui bisogni che se ne

hanno. Si costruirono altresì delle nitriere artificiali, facendo che concorressero tutti que' materiali di cui la natura si serve nella formazione del nitro. Così consistono esse in soffici miscugli di ceneri e sostanze vegetabili animali e terrose, e queste di natura calcare in ispecie, perchè hanno una strana ed incognita influenza nel dar origine a gran copia di nitro. Questo miscuglio dev' essere riparato dall'acqua, ma esposto ad un'aria umida e tranquilla. Le materie animali sono quelle evidentemente che colla loro decomposizione somministrano l'azoto necessario a formare coll' ossigeno l'acido nitrico; ma è meraviglia come quest'acido trovi la potassa necessaria perchè esso convertasi in nitro.

Comunque sia il nitro, siccome presso di noi si raccoglie, è sempre misto ai nitrati ed idroclorati di calce e magnesia, e a buona dose di sale comune. Se ne compie la depurazione, con un lungo processo, del quale l'indole di quest' opera non permette che d'indicare i capi principali. S'incomincia a far sciogliere la terra da nitro tenendo in maggior pregio le lavature più cariche di materie saline. Si fa evaporare la soluzione fino a un certo grado dell'areometro, nel qual tempo le men solubili materie straniere formano schiume e posature che toglier si debbono. Allora si aggiunge una soluzione di potassa del commercio sinchè seguita a produrre precipitato, e schivando di porne in eccesso; così i nitrati di calce e magnesia si trasformano in nitro ancor essi, e dalla soluzione disgiugner si debbono i nuovi sali insolubili, che massime dopo il raffreddamento da lei si separano. Ciò

non ostante il nitro che cristallizzando essa fornisce è ben lungi ancora dall'esser puro, e a tale stato non s'avvicina se non che ripetendo le soluzioni e le cristallizzazioni, ed avendo cura di togliere le croste di sal comune che formansi alla superficie delle prime. Nell'intento di depurare il nitro, si trae profitto del vario grado di solubilità de' sali alle varie temperature; il nitro nell'acqua bollente diviene assai più solubile del sal comune e degli altri sali, e nell'acqua fredda è assai men solubile di essi.

Si riconosce il grado di purezza del nitro lavandolo con una soluzione satura di nitro puro, la quale scioglie le sostanze straniere senza menomamente poter sciogliere il nitro. Le lavature coll'acqua carica di nitro e coll'acqua fredda, sono appunto quelle che tolgono alle masse di nitro le ultime materie straniere che esse contengono. Nella raffinatura del nitro si ha molta attenzione altresì di far in modo che la soluzione calda si raffreddi prestamente, e venga scossa ed agitata, affinchè il nitro non si raccolga in grossi cristalli ma quasi in polvere: in questo stato il nitro è più puro essendo minore la quantità d'acqua interposta che esso contiene (VI.5).

Però se l'evaporazione della soluzione nitrica è lenta, il sale cristallizza in prismi da sei lati, i quali hanno compimento in piramidi esaedre però talvolta alterate. Essendo spesso addossati gli uni agli altri presentano delle scanalature; son privi d'acqua di cristallizzazione. Il nitro è di sapore aspro ed un po' amaro. Il calore lo fonde comunicandogli in prima l'apparenza di un olio;

se allor si raffredda congelasi in una massa bianca opaca nota col nome di *cristallo minerale* o *sal prunello*. Perde in seguito, in virtù di un maggior calore, l'ossigeno; e si cangia in nitrito, cui però secondo il Sig. Berzelius, oltre ad una porzion di nitro non decomposta, è mista una combinazione non cristallizzabile di deutossido di azoto e potassa. Una soluzione di nitro satura a caldo divien quasi solida nel raffreddamento, perchè la solubilità del sale cresce rapidissimamente col crescere della temperatura: 100 parti di acqua a 0° ne sciolgono appena 13,32; e giungono a prendere 236,45 a 97°,66. L'alcoole il più forte non scioglie la menoma porzione di nitro. Questo sale all'aria è inalterabile; produce sulla lingua una fresca sensazione.

Il nitro è potentissimo nel generare effetti strepitosi accompagnati da viva produzione di calorico e luce. Gettato sui carboni ardenti in prima si fonde, e poi genera una combustione vivacissima nei punti da esso toccati. Un miscuglio di 1 parte di nitro, 1/3 di solfo e 2/3 di potassa del commercio, riscaldato lentamente sino alla fusione, scoppia poi tutto ad un tratto con grande fragore; il che dipende dal formarsi prima di tutto il solfuro di potassa che è molto fusibile, e rende fluida e quindi omogenea la massa, che in ogni sua parte poscia ad un istante si decompone. Alla formazione di un solfuro molto fusibile si deve anche l'attività della polvere detta di *fusione* o *fondente di Beaumè* composta di 3 parti di nitro, 1 di solfo, ed 1 di segatura di le-

gno (1). Il solo colpo di un martello basta a far detonare il nitro messo in contatto al fosforo. Ma l'attività grande del nitro si palesa a tutti nella polvere da cannone, che è composta di 1 di nitro, 1/6 di solfo, e 1/6 di carbone. Miglior polvere si avrebbe dalle proporzioni seguenti 75 nitro 6 carbone 9 solfo, se il troppo carbone, la cui affinità è sempre attiva, non nuocesse alla di lei durata. L'accensione della polvere è accompagnata da un tanto prodotto di gas, e da sì gran sviluppo di calorico per cui la loro elasticità immensamente si accresce, che i proiettili vengono spinti da essi a lontanissime distanze. Molte cautele vi vogliono nel preparar la polvere da cannone, e massime che il miscuglio sia perfetto, adattate le proporzioni, di buona qualità e ben secco il nitro, distillato il solfo, ed il carbone fatto di recente, secco, sonoro, leggiere, e che senza apprezzabile residuo si distrugga colla combustione. Dal solfo dipende la grande accendibilità del miscuglio, dal carbone la sua forza esplosiva, a cui concorre moltissimo l'istantaneità dell'effetto. I prodotti elastici sono in gran parte acido carbonico, azoto, e vapor acqueo; ed i solidi sotto-carbonato, solfato e solfuro di potassa, misti a materia carbonosa.

Tanta è la forza del nitro ch'esso ad un calor rovente

(1) Mescolando tre parti di sal nitro ed una di polvere di carbone, e gettando il mescuglio in un crogiuolo rovente, o dandovi fuoco con un carbone in ignizione, si produce una violenta combustione, ed il prodotto veniva chiamato *nitro fisso per mezzo del carbone*, il quale non è che sotto-carbonato di potassa contenente un residuo di carbone incombusto. (Paci).

intacca tutti i metalli, anche l'oro ed il platino. Molte preparazioni antimoniali si ottengono col soccorso della combustione del nitro. È usato in medicina come diuretico. In generale il nitro è adoperato in quelle circostanze in cui si brama acidificare qualche sostanza combustibile o decomporla in modo che si disperda.

NITRATO DI SODA.

Nitrato sodico, BERZELIUS.
Nitro cubico.

40. (Si ottiene questo sale neutralizzando direttamente la soluzione di sotto-carbonato di soda coll'acido nitrico, ed evaporando il liquido finchè non si manifesta la pellicola cristallina. Lo si prepara ancora mescolando insieme la soluzione di solfato di soda con quella di nitrato di calce, dappoichè si forma solfato di calce che precipita, e nitrato di soda che resta disciolto. Questo nitrato ha sapore fresco ed acre: cristallizza in prismi romboidali: l'acqua alla media temperatura ne scioglie la terza parte del suo peso; calda ne scioglie dippiù, e bollente un peso maggiore del suo. Attrae facilmente l'umidità dall'aria. Una polvere preparata con cinque parti di questo sale, una di solfo, ed una di carbone brucia tre volte più lentamente di una simile polvere preparata col nitro; ma la sua bella fiamma di color giallo-arancio la rende molto pregiata per i fuochi d'artificio) (PACI).

NITRATO DI MAGNESIA.

Nitrato magnesico, *Berzelius*.

41. Si trova come fu detto insieme al nitro, e si prepara ad arte coll'unione diretta de'componenti. Cristallizza in prismi romboidali, ovvero in piccoli aghi se il raffreddamento della soluzione fu rapido. È molto deliquescente, ed amarissimo. Si scioglie in 9 parti di alcoole. Il calore lo decompone affatto, e rimane la pura magnesia.

NITRATO DI BARITE.

Nitro baritico, *Berzelius*.

42. Ecco come questo sale, che somministra poi la barite, si ottenga dal solfato di barite, ossia dal naturale spato pesante. Scelto che se ne abbia del più puro, si riduce in fina polvere, e misto ad un sesto di carbone si spinge ad un fuoco fortissimo, talchè tolto l'ossigeno al solfo venga a convertirsi in solfuro. Questo dev'esser poi disciolto nell'acqua, per cui darà origine a due prodotti cioè un iposolfito di barite, sale insolubile, ed un idrosolfato di barite solforato, che invece nell'acqua si rimane congiunto (V. 229). Si versa allora dell'acido nitrico diluito, mescendo ogni cosa, e nasce così una decomposizione de'sali suddetti accompagnata da svilup-

po violento di gas idrogeno solforato, che nuocer potrebbe se non si usassero le necessarie cautele. Posto che si abbia l'acido nitrico un pò di soverchio, convien riscaldare la soluzione a circa 60° alla qual temperatura molto solubile diviene il nitrato di barite, e così feltrando mentr'è ancor calda deposita questo sale cristallizzato mediante il raffreddamento. Per depurarlo si fa sciogliere di nuovo, e vi si aggiugne acqua di barite in piccolo eccesso la quale lo libera da tenui porzioni degli ossidi di ferro e di manganese, che soglion renderlo impuro: in seguito si feltra, e si riduce il sale novellamente allo stato cristallino.

Questo nitrato cristallizza in ottaedri aderenti spesso sotto forma di stella, talvolta anche in lamine brillanti; la cristallizzazione non è mai sì perfetta come quando si sospendono de' fili nel liquore. Il sale non è molto solubile nell'acqua fredda, ma sì nella calda; all'aria non s'altera. Ha sapore aspro ed amaro.

NITRATO DI STRONTIANA.

Nitrato stronzico, BERZELIUS.

43. È molto più solubile del precedente ed all'aria fiorisce. Cristallizza in ottaedri. Si ottiene col processo descritto per l'antecedente nitrato, se non che al solfato di barite si sostituisce quello di strontiana (1). Siccome

(1) Siccome il nitrato di strontiana mescolato colle materie

però il solfato di strontiana è sempre misto di carbonato di calce, convien prima di tutto depurarlo facendolo bollire nell'acido idroclorico diluito.

NITRATO DI CALCE.

Nitrato calcico, Berzelius.

44. Benchè si trovi nativo vien preparato ordinariamente ad arte versando acido nitrico diluito sul carbonato calcare. È acre ed un de'sali più solubili, ed anche molto deliquescente; quindi a stento si ottiene in cristalli che si presentano come aghi brillanti, e sono piramidi a sei facce. Si ottien meglio cristallizzato dalla soluzione alcoolica: l'alcoole bollente ne scioglie un peso eguale al proprio. Allorchè il nitrato di calce col calore ha sofferto un primo grado di decomposizione, acquista la proprietà di mostrarsi fosforescente nell'oscurità; ed in questo stato ebbe il nome di *fosforo di Beaudouin*.

combustibili le fa bruciare con fiamma rosso-porporina, perciò si usa con successo pei giuochi pirotecnici, e particolarmente nei teatri per rappresentare incendii, eruzioni vulcaniche, ed altri spettacoli di simile natura. Il miglior processo che si propone consiste nel formare esatto miscuglio di quaranta parti di nitrato di strontiana deacquificato, due di carbon fossile, tre di clorato di potassa, quattro di solfuro di antimonio, e dieci di fiori di solfo (Paci.)

NITRATO DI FERRO.

Nitrato ferrico, BERZELIUS.

45. Versando sulla limatura di ferro dell'acido nitrico di media forza, l'acido tutto ad un tratto rapidamente si decompone, ed il metallo sale al suo massimo di ossidazione: in parte rimane indisciolto, ed in parte combinato all'acido nella soluzione ove anche ritrovasi un poco di nitrato di ammoniaca (V. 6). Se l'acido non ha che la forza di 1,16 l'azióne è lenta , e non ostante l'ossidazione ed il successivo scioglimento del metallo, non si scorge sviluppo di gas, perchè il nitrato dell'ossido intermedio di ferro che in tal caso si forma ha la facoltà di assorbire il deutossido di azoto. Questo nitrato risulta anche dall'unione diretta dell' ossido nero di ferro coll'acido nitrico allungato , ma stando esposto all'aria o venendo riscaldato agevolmente si converte nel suddetto nitrato di perossido *(pernitrato)*. Quest'ultimo è acido, rossastro , incristallizzabile. Evaporato a siccità si decompone facilmente; per cui BERGMAN ha proposto di convertire in nitrati que'miscugli di terre e ferro, ne'quali si vuol stimare la quantità di questo metallo. Ad un calore che non altera i nitrati terrei quel di ferro è già decomposto appieno. Nella soluzione del nitrato di cui si tratta versando sotto-carbonato di potassa in eccesso formasi un precipitato, il quale poi si scioglie coll'agitazione. Questo liquore è denominato *Tintura marziale alca-*

lina di Stahl; ma col tempo spontaneamente si decompone.

PER-NITRATO DI RAME.

Nitrato rameico, BERZELIUS.

46. L'acido nitrico diluito, nel disciogliere il rame, si decompone solo e non già contemporaneamente all'acqua, come in molti altri casi, quindi il deutossido di azoto che si sviluppa è purissimo. Il nitrato di rame cristallizza in parallelepipedi allungati. È corrosivo e deliquescente. Ha colore azzurro ma diviene verde cangiandosi in sotto-nitrato coll'azione del calore. Se questa si accresce tutto l'acido si disperde e più non rimane che l'ossido nero di rame.

La soluzione di nitrato di rame decomposta dalla calce in polvere dà un bel precipitato conosciuto sotto il nome di *ceneri blò* che serve a tingere la carta. Questo colore non è però durevole; l'azione dell'acido carbonico dell'aria il fa divenire verde. I fabbricanti ottengono le ceneri blò con un particolare processo, che non è ancora ben conosciuto.

NITRATI DI MERCURIO.

Nitrato mercurioso, e mercurico, BERZELIUS.

47. Due sono i nitrati di mercurio corrispondenti ai

due ossidi di mercurio. Secondo i precetti di BERGMAN il proto-nitrato si otteneva ognora dall'azione a freddo dell'acido nitrico sul mercurio, ed il deuto-nitrato da quella dello stesso acido assistita dal calore: ma il Prof. BRUGNATELLI ed altri dimostrarono che tanto a caldo quanto a freddo poteva avvenire la formazione dell'un nitrato e dell'altro. Su questo argomento però noi crediamo di non poter far meglio che riferire alcune notizie estratte da una recente memoria del Sig. DONOVAN inserita negli *Ann. of Philosophy. Oct.* 1819, la quale ci sembra molto giudiziosa.

L'acido nitrico agisce anche a freddo sul mercurio, il prodotto è un miscuglio de' due sali proto e deuto nitrato, e la proporzione di quest'ultimo s'accresce quanto è maggiore la forza dell'acido. Anche operando la combinazione a caldo il prodotto è sempre un miscuglio de' due sali.

Il proto-nitrato si può separare dal deuto-nitrato coll'evaporazione, quando la soluzione non sia troppo acida; anzi se si fa agire a freddo un acido nitrico della specifica gravità di circa 1,280, molti cristalli di proto-nitrato puro (1) si separeranno spontaneamente dalla soluzione, la quale poichè avrà cessato di darne mediante l'evapora-

(1) Alcuni sostengono che a freddo nell'azione dell'acido nitrico sul mercurio si formi anche un nitrito, il quale rende poi impuri questi cristalli; e si riconosce all'acido nitroso che si svolge col versarvi dell'acido solforico. Quindi consigliano di preparare il proto-nitrato coll'azione a caldo dell'acido nitrico diluito sopra molta quantità di mercurio (L'AUTORE).

mento, più non conterrà che il deuto-nitrato di mercurio con solo alcune tracce di proto-nitrato. Il deuto-nitrato medesimo si può ottenere dall'unione diretta dell'ossido rosso coll'acido nitrico diluito, ovvero facendo bollire i cristalli del proto-nitrato nell'acido nitrico.

Il proto-nitrato di mercurio somministra de' cristalli prismatici bianchi, talvolta assai grossi. Hanno sapor acre, ed eccitano la salivazione. All'aria non sono deliquescenti se non che quando il deuto-nitrato li rende impuri. Allorchè provengono da una soluzione sol con piccolo eccesso di acido, perdono spontaneamente una porzione di quello che contengono, convertendosi in sotto sale di colore gialliccio. Si sciolgono nell'acqua resa acidula con acido nitrico ma nell'acqua pura si decompongono in due sali. L'uno è solubile ed acido, l'altro è un precipitato bianco, che diviene giallo quand'è lavato con acqua in gran copia, e se lo è di bel nuovo con acqua bollente, ciascuna lavatura fa col tempo un deposito bigio-azzurro, il quale è un vero sotto-nitrato. Si può ottenere anche triturando insieme a freddo l'ossido nero di mercurio coll'acido nitrico diluito: è giallo quando è maggiore in esso la quantità dell'acido, e bianco quand'è quasi saturo.

Il nitrato di cui parliamo vien decomposto dall'idroclorato di stagno, in cui però questo metallo sia allo stato di protossido; questo per la tendenza ad ossidarsi vieppiù repristina il mercurio, e così compare il leggiadro fenomeno dell'immediata produzione di mercurio corrente.

Gli alcali aggiunti a poco a poco alla soluzione di ni-

trato di mercurio vi producono un precipitato bianco, che al crescer dell'alcali varia di colore; prima si ha un sotto-nitrato, che in fine viene spogliato appieno dell' acido. L'ossido mercuriale che resta contiene alcune molecole ridotte allo stato metallico. Per separare addirittura quest'ossido meglio è versare la soluzione di nitrato di mercurio in una soluzione alcalina.

Il deuto-nitrato di mercurio si estrae dalla sua soluzione sotto forma di una bianca massa cristallina, deliquescente sì, ma che non si riduce a perfetta liquidità. Ha sapore più insopportabile di quello del proto-nitrato. L'acqua non acidula lo divide in due sali: l'uno con eccesso di acido e solubile, l'altro insolubile con eccesso di base e sotto forma di una polvere bruna. Il deuto-nitrato tinge in nero le dita (1).

Siccome si è detto che nelle preparazioni di questi nitrati spesse volte l'uno si forma ad un tempo coll'altro, ecco la maniera di riconoscere la loro purezza fondata sulla proprietà dell' acido idroclorico di formare un cloruro insolubile col protossido di mercurio, ed una combinazione solubile col deutossido. Il proto-nitrato conterrà porzione dell'altro nitrato, quando dopo la precipitazione cagionata da un idroclorato alcalino darà ancora un pre-

(1) Triturando nell'acqua calda il deuto-nitrato di mercurio si producono due sali, cioè un per-nitrato acido solubile, ed un sotto-per-nitrato insolubile. A questo precipitato, che è di color giallo di cedro, si dà il nome nelle farmacie di *Turbit nitroso*. Braamcamp e Siquiera Oliva lo han trovato composto di 12 parti di acido, e di 88 di perossido metallico (Paci).

cipitato giallo coll' aggiunta di un alcali; ed il deuto-nitrato non dovrà riguardarsi puro se non quando niun precipitato darà coll'aggiunta dell'idroclorato medesimo.

Questi nitrati calcinati a dovere danno il *precipitato rosso* che è il deutossido di mercurio. Siccome però l'acqua, se già non ha soddisfatta la sua affinità verso gli acidi coll' essere resa acidula, divide i sali mercuriali in due: l'uno con eccesso di acido l'altro con eccesso di base, così lavando a lungo con acqua calda il precipitato ottenuto dal deuto-nitrato, gli si toglie sì fattamente l'acido, che più non resta omai che il deutossido, ed infatti si manifesta al suo colore (L. Brugnatelli). Dal deuto-nitrato di mercurio si ottiene il così detto mercurio fulminante di Howard; ma descriveremo in breve un analogo composto fulminante a base di argento, che è di maggior uso e considerazione.

NITRATO DI ARGENTO.

Nitrato argentico, Berzelius.

48. L'acido nitrico si decompone anche a freddo sull' argento, e la soluzione ha spesso un colore azzurrognolo il quale può provenire o dal rame che poteva essere, come le più volte accade, allegato all'argento, o dal deutossido di azoto procedente dalla decomposizione dell'acido; ma in tal caso con un leggier riscaldamento ogni colore si dissipa.

Il nitrato d'argento è acre, caustico; tinge in nero le materie animali, ed allorquando è usato a compiere

questo ufficio sui capelli ha il nome di *acqua greca* (1). I cristalli ch'esso forma sono lamine sottili, brillanti e trasparenti. A 15 gradi si scioglie in un peso d'acqua eguale al suo. Non attira l'umidità; bensì avviene questo effetto quando è reso impuro dal nitrato di rame. Esposto al fuoco si fonde facilmente, gonfiandosi e perdendo l'acqua di cristallizzazione. Col mantenerlo prima in fusione tranquilla, e poi versarlo entro adattate forme perchè si rappigli in lunghi cilindri, si ha la *pietra infernale* de' Farmacisti. L'essere cristallizzata nell'interno in aghi che si vanno a riunire in un centro, indica che ella è di buona qualità; perchè sia tale deve inoltre essere sonora, ed inalterabile all'aria. Se dopo la fusione il calore seguita ad agire sul nitrato d'argento esso alla fine si decompone. Ma questa piena decomposizione avviene assai più presto al nitrato di rame che a quello di argento; quindi può servire a separare l'un metallo dall'altro il far disciogliere nell'acido nitrico l'argento impuro, ridurre poi la soluzione a siccità in un vaso di vetro, quindi esporre la parte solida ad un fuoco moderato finchè più non si scorga alcun ribollimento (l'operazione si può fare in un cucchiaio di ferro; essendo i nitrati a secchezza questo metallo non viene intaccato). Allora tutto il nitrato di rame è decomposto, e si estrae colla

(1) La così detta *Acqua greca* ordinariamente porta in soluzione da 20 a 60 grani di nitrato di argento per ciascuna libbra di acqua distillata. Fa mestieri usarla modicamente, altrimenti i capelli venendone alterati, prenderebbero un colore violaceo o rosso-scuro (Paci).

lavatura il nitrato d'argento, la cui purezza facile è a riconoscersi usando l'ammoniaca. Questo processo fu consigliato dal Sig. Brandenburg. Il nitrato d'argento si decompone in varie circostanze con facilità, ed il metallo si repristina. L'azion della luce è sufficiente a produrre questo effetto, ma esso avviene con fenomeni strepitosi se v'ha il concorso di combustibili avidi di osssigeno.

Col nitrato d'argento si ottengono due composti a ragione detti *fulminanti*. Il primo scoperto dal Sig. Bertholet si ottiene decomponendo il nitrato suddetto con un alcali fisso, e poi evaporando sopra il precipitato una certa dose di ammoniaca. Ma questo composto scoppia sì facilmente che pericolosissimo è il prepararlo e non può servire ad uso alcuno, massime perchè di brevissima durata. L'altro argento fulminante fu scoperto dal Prof. Brugnatelli. Si ottiene versando contemporaneamente un'oncia d'alcoole puro, ed un'oncia d'acido nitroso concentrato sopra 100 grani di pietra infernale polverizzata. Il miscuglio entra da se stesso in ebullizione, divien latteo ed opaco. Quando si vede che tutta la materia è convertita in fiocchi bianchi, si versa dell'acqua fredda, senza la quale essi verrebber di bel nuovo disciolti. Questi costituiscono un argento fulminante che si conserva a lungo, e scoppia colla percossa, pel contatto di un corpo acceso o di una goccia d'acido solforico, e mediante la scintilla elettrica. I giocolieri se ne giovano per preparare le pallottole e cartoline fulminanti (1).

(1) La teorica ed i particolari appartenenti ai diversi composti detonanti saranno esposti nell'articolo de'*fulminati* (Paci).

Molti metalli decompongono il nitrato di argento, e l'argento repristinandosi dà origine a belle erborizzazioni conosciute col nome di *albero di Diana*. Tale è quella che si ha ponendo soluzione del nitrato di cui si parla sopra una lastra di cristallo, e nel suo mezzo un globetto di mercurio. Erborizzazioni ancor più belle si producono mescolando soluzioni di varii metalli per esempio nitrati di argento mercurio e rame, e decomponendoli con un'amalgama d'argento e mercurio.

Il nitrato d'argento è il reattivo sensibilissimo per iscoprire l'acido idroclorico, il quale tosto forma col metallo un cloruro insolubile nell'acqua ed anche nell'acido nitrico, ma assai solubile nell'ammoniaca.

49. Nei nitrati neutri la quantità di ossigeno dell'acido è a quella dell'ossido come 5 ad 1. I gradi di affinità dell'acido nitrico decrescono coll'ordine seguente: potassa, soda, barite, strontiana, calce, magnesia ecc.

I sotto-nitrati non son molto importanti, nè in generale esattamente descritti. L'azione del calore cangia varii nitrati in nitriti, ma un più intenso calore decompone ancor questi, e con tal mezzo non c'è però a sperar d'ottenere un puro nitrito, poichè la decomposizione sarà sempre o non sufficiente o spinta tropp'oltre. Si ottiene il nitrito di piombo facendo bollire la soluzione di nitrato di piombo sopra sottilissime lamine dello stesso metallo; a norma della usata quantità di piombo il nitrito ha anche un diverso grado di saturazione. Il vero acido nitroso non si combina alle basi salificabili almeno quando si tenta di farlo direttamente, ciò che d'ordi-

nario ne risulta è un nitrato ed un pernitrito. Colla barite accade questo prodotto, ed è singolare ch'essa assorbe con rapidità, a segno di apparire incandescente, il vapore d'acido nitroso alla temperatura di 200°, che in altre circostanze è più che sufficiente a decomporre e nitrati e pernitriti. Poche cognizioni si hanno intorno ai pernitriti, il cui acido non si conosce ancora isolato (III. 57), giacchè quando il pernitrito vien decomposto da un altr'acido si risolve in dentossido di azoto che si sviluppa, ed in acido nitroso che resta nella soluzione.

I nitrati ossigenati o per un lieve calore, o ponendoli nel vôto, o talvolta anche nell'atto di cristallizzare in virtù dell'evaporazione spontanea, perdono l'ossigeno e si riducono in nitrati senza cangiare lo stato di saturazione. L'aggiunta di soluzione di potassa basta a produrre svolgimento di ossigeno in una soluzione neutra e concentrata di nitrato di potassa ossigenato.

CLORATI.

50. Altrove abbiamo esposto sufficientemente con quale processo si preparino i clorati, quali sieno le circostanze tutte della loro formazione, e come si ottenga l'acido che essi contengono, il quale unito alle varie basi può somministrare quegli altri clorati che nell'indicata maniera non si possono ottenere allo stato di purezza (IV. 12 13 V. 232). Niun clorato si trova in natura.

Allora quando i clorati sono esposti ad un calore che neppur giunga ad esser rovente, il loro acido perde tutto

l'ossigeno di cui in copia è fornito, al quale ossigeno si aggiunge anche quello della base, purchè dessa non sia una di quelle i cui metalli non si combinano al cloro, come son le terre propriamente dette, cui si deve aggiugnere in tale caso anche la magnesia (V. 232). Il suddetto carattere fa sì che i clorati misti a sostanze combustibili, appena che sieno recati con essi nella sfera d'attrazione, si decompongono rapidamente e con vivo fragore. Così tali miscugli detonano facilmente col riscaldamento, colla percossa, ed al contatto dell'acido solforico concentrato. Tutti i clorati sono solubili, meno il proto-clorato di mercurio.

CLORATO DI POTASSA.

Clorato potassico, Berzelius.

51. Questo sale, la cui preparazione fu oltrove indicata (IV. 12), cristallizza in lamine romboidali di argenteo aspetto. Ha sapore fresco ed acerbo. È inalterabile all'aria, a 0° di temperatura 100 parti d'acqua ne sciolgono 3,33; ma la sua solubilità aumenta rapidamente al crescere della temperatura. Vien fuso facilmente dal calore, e quando è puro somministra del gas ossigeno purissimo anch'esso. Il residuo è cloruro di potassio, e siccome si conoscono le proporzioni de'componenti di questo cloruro non che quanto ossigeno richiegga una data quantità di potassio per convertirsi in potassa, dalla quantità di ossigeno ottenuta dalla de-

composizione del clorato, facilmente si potranno dedurre le quantità de' componenti di questo sale e dell'acido clorico.

Il clorato di potassa è quello che ordinariamente si adopera per fare i miscugli detonanti. Ad Essonne si tentò di sostituirlo al nitro nella fabbrica della polvere, ma con esito infelicissimo, perchè da lieve causa fu prodotta una detonazione orrenda, e due persone ne rimasero vittima (1).

(1) Il clorato di potassa è impiegato a fare gli *accendi-fuoco ossigenati*, che i francesi chiamano *briquet oxigénée*. A tal fine si mescolano trenta parti del cennato sale ridotto in polvere sottile, con dieci parti di fiori di solfo, otto di zucchero, cinque di gomma arabica, e tanto di cinabro o di indaco quanto basta a colorire il miscuglio in rosso oppure in azzurro. Primieramente si macinano insieme lo zucchero, la gomma, ed il sale, quindi vi si aggiunge dell'acqua affine di ridurre il tutto in pappa, ed in ultimo si unisce il solfo, badando d'impastare perfettamente la massa umida. Si hanno delle piccole stecche di legno, una punta delle quali è coperta di un poco di solfo. Questi solfanelli s'immergono nella cennata poltiglia, in modo che un sottile strato rimanga aderente sul solfo, e quindi si fanno disseccare. Non si può esser sicuri della loro infiammabilità che dopo alcuni giorni, poichè la gomma arabica ritiene lungamente l'umidità. Per servirsene s'immerge la loro estremità preparata in una piccola boccetta contenente dell'amianto imbevuto di acido solforico concentrato: la massa bentosto si accende, dà fuoco al solfo, e questo al legno. L'amianto ritiene l'acido a guisa di spugna, ed impedisce che il solfanello non se ne intinga di soverchio; nel quale caso essendo spruzzato nell'atto della combustione, produrrebbe dei guasti sugli oggetti circostanti. Fa mestieri conservare la boccettina ben chiusa, poichè l'acido attraendo l'umidità dall'aria si rende disadatto ad infiammare il

CLORATO DI BARITE.

Clorato baritico, BERZELIUS.

52. Siccome l'azione del cloro sull'acqua di barite produceva un clorato ed un idroclorato, che non si potevan disgiungere perchè uniformi nella solubilità, convenne

miscuglio. È facile intendere la cagione dell'accensione di questi solfanelli. L'acido solforico nel quale s'immergono, decompone prontamente, e con sviluppo di calorico tanto il clorato di potassa quanto il suo acido che ne sprigiona, risolvendo questo in deutossido di cloro ed in ossigeno: questo ossigeno nascente viene attratto dai due combustibili, cioè dal solfo e dallo zucchero, i quali conseguentemente si accendono.

Da qualche tempo col clorato di potassa si prepara una sorta di polvere detta *da percussione*, poichè si accende qualora vi si batte sopra, la quale vien sostituita all'acciarino nei fucili da caccia. La si può preparare in varii modi, ma il più semplice consiste nel lisciviare con acqua dieci parti di polvere comune da schioppo, e mescere intimamente il residuo ancora umido con cinque parti ed un quarto di clorato di potassa sottilmente polverizzato. Liquido ancora il miscuglio se ne fa colare una gocciola per ogni piccolo ditale di rame, lasciandola disseccare. Questi ditali si chiamano comunemente *fulminanti*. Il fucile in luogo di bacinetto porta un pivolo dritto di acciaio che entra in un buco penetrante fin nella polvere contenuta nella canna. Caricato il fucile, si mette il piccolo ditale di rame sotto questo pivolo, e scaricando il cane vi cade sopra, onde la polvere scoppiando mette in ignizione quella contenuta nella canna. Questa polvere si compone del pari con 100 parti di clorato di potassa, 17 di legno di ontano (*Rhamnus frangula Linn.*) grattuggiato, e stacciato per vaglio di seta, e 17 parti di lico-

aver ricorso ad altro artificio per ottenere il clorato di barite. Pure Chenevix riuscì anche a liberare il clorato dall'idroclorato coll'aggiugnere alla soluzione del fosfato d'argento il quale coll'idroclorato di barite forma due nuovi composti insolubili.

Il clorato di barite cristallizza in prismi quadrati; è insolubile nell'alcoole; a 10° di temperatura si scioglie in 4 parti d'acqua.

53. Ne'clorati neutri l'ossigeno dell'acido è cinque volte quello della base come nei nitrati. I gradi di affinità dell'acido clorico scemano coll'ordine seguente: potassa, soda, barite, strontiana, calce, magnesia, ecc.

Secondo il Sig. Berzelius il deutossido di cloro avrebbe anch'esso i suoi sali, e questi corrisponderebbero ai nitriti. Si ottiene la combinazione del deutossido accennato colla potassa, troncando il corso dell'operazione nel preparare il clorato di potassa, allora che nel liquido incomincia a mancare la reazione alcalina. In quel punto nel liquido si contiene tal composto che non ha i caratteri di clorato nè può essere un cloruro essendo accompagnato da produzione di moltissimo idroclorato di potassa che si precipita, senza bene spesso contener traccia di clorato: questo composto è appunto il deutossido unito alla potassa (*Clorito potassico*, Berz.),

podio. Questi ingredienti precedentemente si riducono in polvere molto sottile, e quindi si mischiano con esattezza e precauzione; ed il miscuglio ridotto in poltiglia con acqua, s'impiega a fabbricarne fulminanti (Paci).

Digitized by Google

ed ha il sapore analogo a quello de' sali che contengono un acido terminato in *oso*.

PERCLORATI O CLORATI OSSIGENATI.

54. Ottener si possono direttamente i sali dell'acido clorico ossigenato. Un calore di circa 200° li decompone con prodotti eguali a que' che si ottengono dai clorati, se non che l'ossigeno è in copia maggiore. Misti ai combustibili detonano però debolmente, e non basta la temperatura dell'acqua bollente a far sì che gli acidi anche i più potenti giungano a decomporli.

CLORATO OSSIGENATO DI POTASSA.

Perclorato di potassa.
Ossiclorato potassico, *Berzelius*.

55. Questo sale che già sappiamo come produrre (IV. 17) si può preparare anche immediatamente coll'esporre alla corrente elettrica una soluzione satura di clorato di potassa tra due punte di platino. Dalla parte del polo positivo l'ossigeno si accumola nel sale, e così il clorato ossigenato si forma e precipita.

Il clorato ossigenato di potassa ha debol sapore, è inalterabile all'aria. Difficilmente si scioglie nell'acqua fredda, ma con facilità nella bollente. La forma de' suoi cristalli sembra derivar da quella dell'ottaedro. Decomposto dal calore, sviluppa gran copia d'ossigeno, e lascia

il cloruro di potassio per residuo, e così nel modo stesso che servì per il semplice clorato si possono determinare le proporzioni de' componenti del clorato ossigenato, e dell'acido che esso contiene.

IODATI.

56. I iodati si possono ottenere coll'unione diretta de' componenti. Al solo agitare il iodo in una soluzione alcalina, l'acqua si decompone dando origine contemporaneamente ad un idriodato solubile, e ad un iodato che quasi tutto si precipita. Quest' ultimo è però misto ad un pò d'idriodato, ma si può liberarnelo lavandolo con alcoole a 0,82 di densità. Il iodato ottenuto in questo modo è pur anche alcalino; per ridurlo allo stato di neutralità se ne fa la soluzione e si satura l'alcali coll'aceto distillato (ac. acetico); quindi dopo averlo ridotto a siccità, si lava di bel nuovo con alcoole a 0,82 di densità, che scioglie l'aceto distillato congiunto all'alcali. Questo iodato neutro, benchè non molto solubile, lo è per altro più del primo; e concede che col suo soccorso altri iodati si possano ottenere per mezzo di doppia decomposizione.

Un color rosso-oscuro decompone tutti i iodati: ossigeno e iodo si sviluppano, in pochi casi soltanto l'ossigeno. I iodati sono immediatamente decomposti dagli acidi solforoso e idrosolforico, che tolgono l'ossigeno all'acido iodico e ne separano il iodo.

Ne' iodati l'ossigeno de' componenti è nella proporzione di 5 ad 1 come nei nitrati e nei clorati.

BROMATI.

57. (I bromati sono analoghi ai clorati, ed al pari di questi si possono ottenere, cioè i solubili combinando direttamente l'acido bromico alle basi, e gli insolubili colle doppie decomposizioni, trattando per esempio il bromato di potassa o di soda con un sale solubile dell'ossido che si vuol ridurre allo stato di bromato. Siccome l'acido bromico alla temperatura di + 100° si decompone compiutamente, perciò i bromati esposti al fuoco emettono gas ossigeno: e qualora i di loro ossidi sono riduttibili a quella temperatura, essi si permutano in bromuri. Gli acidi solforico, nitrico, idroclorico, fosforico, borico, e fluorico decompongono i bromati e l'acido bromico ne vien separato senza decomporsi, qualora però l'ossido costituente il sale è incapace di subire maggior grado di ossigenazione).

BROMATO DI POTASSA.

Bromato potassico, Berzelius.

58. (Lo si ottiene sciogliendo il bromo nel lissivio di potassa caustica. I componenti dell'acqua producono col bromo due acidi, i quali neutralizzano la potassa: il bromato si precipita in ragione che si genera, mentre l'idrobromato resta in soluzione. È poco solubile nell'acqua fredda, ma si discioglie assai meglio nell'acqua bol-

lente, dalla quale col raffreddamento si depone sotto forma di piccoli aghi addossati gli uni sugli altri, oppure in pagliette non brillanti. Esposto al fuoco si decompone al pari del clorato della stessa base).

BROMATO DI SODA.

Bromato sodico, BERZELIUS.

59. (Lo si prepara nella medesima guisa del precedente. Cristallizza in tetraedri).

BROMATO DI PIOMBO.

Bromato piombico, BERZELIUS.

60. (Si sa che è solubile, ma le altre sue proprietà son tuttora ignote).

PROTO-BROMATO DI MERCURIO.

Bromato mercurioso, BERZELIUS.

61. (Questo sale si precipita sotto forma di una polvere insolubile di color giallo chiaro, la quale si discioglie nell'acido nitrico).

BROMATO DI ARGENTO.

Bromato argentico, Berzelius.

62. (È poco solubile nell'acqua, e la polvere bianca che ne precipita si annera leggermente esposta ai raggi solari) (Paci).

SOLFATI.

63. Oltre ai solfati che ottengonsi coll'unione diretta dell'acido e della base o pura o carbonata, ve ne sono altri che si producono coll'agire dell'acido diluito sopra un metallo, il quale viene ossidato a spese dell'acqua che si decompone; rare volte occorre di produrre l'ossidazione coll'ossigeno che sì tenacemente l'acido stesso costituisce. Infine alcuni solfati si hanno esponendo all'aria umida i solfuri, i cui componenti si uniscono entrambi ad un tempo all'ossigeno, ed i nuovi composti si combinano insieme. Così per uso delle arti i solfati di ferro o di rame si preparano coi loro solfuri nativi.

I solfati degli alcali e delle terre alcaline sono i soli che non sieno decomposti dal calore; ecco perchè altresì i nitrati di quelle basi sono i soli che producono de'solfati quando con del solfo in eccesso vengono spinti ad un'alta temperatura. Gli altri solfati nell'esser decomposti dal calore perdono l'acido risolto in due volumi di acido solforoso ed uno di ossigeno (IV. 65). Solo al-

cuni fanno eccezione, per esempio quei di platino e d'oro, i quali han coll' acido sì poca affinità, che questo insieme coll'acqua vien facilmente espulso dal calore senza che si scomponga. Anche i solfati acidi perdono dell'acido solforico quando però contengano dell'acqua, senza la quale esister non può quell'acido dagli altri corpi disgiunto.

I solfati che abbiam detto resistenti al calore, si decompongono anch'essi trovandosi in contatto con della silice, perchè questa si combina e vetrifica colle loro basi. Le sostanze ossidabili ad un'alta temperatura decompongono i solfati; ma il carbone è quello che serve ordinariamente a questo intento. Se il solfato è a base alcalina o terrea trovasi poi la base più o men solforata a norma della sua affinità col solfo del quale rimane libera quella porzione che non si è a lei combinata; se poi il solfato ha per base un altro ossido risulta un solfuro metallico. L'acido non è disgiunto dai solfati se non che in virtù degli acidi fosforico e boracico soccorsi da una forte temperatura.

I solfati son per la maggior parte solubili nell'acqua, ma insolubili nell'alcoole. Si ricordi però la somma insolubilità del solfato di barite, siccome quella per cui le soluzioni baritiche sono reattivi sensibilissimi per iscoprire la presenza dell'acido solforico libero o combinato. I solfati insolubili, a differenza degli altri sali, poco o nulla d'ordinario si sciolgono in un eccesso del loro acido.

Varii solfati in contatto all'acqua si dividono spontaneamente in due sali: l'uno con eccesso di acido e solu-

bile, l'altro insolubile e con eccesso di base. Parecchi sotto-solfati si possono anche ottenere decomponendo le soluzioni de' solfati neutri ma con sì poco precipitante che non basti a decomporli appieno.

SOLFATO DI POTASSA.

Solfato potassico, BERZELIUS.
Sale policreste di BOERAVE.
Sale di assenzio fisso.

64. Riscontrasi nella natura come costituente delle parti legnose di alcuni vegetabili, e secondo il Dott. WOLLASTON esiste in piccola dose anche nelle acque del mare. Senza prepararlo apposta si ottiene in que' casi in cui si adopra l'acido solforico per decomporre un sal di potassa, come per esempio nella fabbrica dell'acido nitrico; l'acido solforico spesse volte è soverchio ed allora si produce la neutralità (1). Coll'arroventamento, 100 parti di acqua ne sciolgono 10,57 di solfato di potassa alla temperatura di 12°,72 e 26,33 a quella di 101,50. Il sale cristallizza con facilità in regolari forme prismatiche, ma molto varie. È inalterabile all'aria; decrepita sui carboni ardenti, ad un calor forte si fonde. Ha sapore

(1) Le acque madri dell'antacido evaporate convenevolmente danno del pari sale policreste; poichè decomponendosi il solfato di magnesia col sotto-carbonato di potassa, si producono due sali, cioè il solfato di potassa che resta in soluzione, ed il sotto-carbonato di magnesia che precipita (PACI).

amaro, spiacevolissimo. Gli antichi gli assegnarono moltissimi nomi fra i quali *arcanum duplicatum*, *tartarum vitriolatum* ecc.

Aggiungendo al solfato neutro di potassa la metà del suo peso di acido solforico, quindi riscaldandolo finchè all'incominciar circa dell'arroventamento cessa di svilupparsi acido solforico, si ottiene un solfato acido di potassa (*Bisolfato potassico*, Berz.). Ha sapore acre. È solubile in 5 parti di acqua all'ordinaria temperatura, ma più solubile assai nell'acqua bollente. Cristallizza in fini e lunghi aghi, o in prismi a sei lati. Vien fuso facilmente dal calore, e sembra allora un olio. Il fuoco a stento espelle la porzione di acido che lo toglie dallo stato di neutralità. È usato in alcune ricerche chimiche.

SOLFATO DI SODA.

Solfato sodico, Berzelius.

65. È detto anche *sal di Glaubero* dal nome dello scopritore. Trovasi in alcune sorgenti salate, ma ordinariamente si ricava come prodotto secondario dalla fabbricazione dell'acido idro-clorico. Il solfato di soda cristallizza con facilità per lo più in lunghi prismi da sei lati, grossi, trasparentissimi. Contiene tant'acqua di cristallizzazione che forma 0,56 del suo peso; ma la perde spontaneamente stando esposto all'aria e si converte in una polvere bianca. La solubilità del solfato di soda è assai singolare. Essa aumenta rapidamente sino alla tem-

peratura di circa 33°, ed allora è al suo massimo, poichè decresce poi sino ai 103°,17, al qual punto è circa la stessa di quella che corrisponde a 30°,5. Abbiamo detto che la calce presenta un analogo fenomeno (V. 77). 100 parti d'acqua a 0° sciolgono 12,17 parti di solfato di soda cristallizzato e 5,02 di solfato privo d'acqua, e a 33°,88 ne sciolgono 312,11 del primo e 50,04 del secondo. Le soluzioni del sale di cui parliamo presentano distintamente il fenomeno della soprasaturazione. Il solfato di soda imprime sulla lingua una sensazione prima fresca ed in seguito amara. Al fuoco si fonde nell'acqua di cristallizzazione, ma con difficoltà subisce la fusione ignea. Dopo esser caduto in efflorescenza stando esposto all'aria, se venga bagnato con altrettanto il suo peso di acqua, si rappiglia dopo qualche tempo in una totale massa salina. È usato in medicina come purgante. In alcune fabbriche vien posto a profitto per estrarne la soda: e fu annunciato che il lungo contatto del ferro metallico lo decomponga dando origine a carbonato di soda. Il solfato di soda fu applicato felicemente dal celebre Gehlen di Monaco alla fabbrica del vetro in sostituzione della soda.

Il solfato di soda presenta un fenomeno curioso e finora inesplicabile. Se ne ponga una soluzione calda in un recipiente che termini con punta sottile, e dopo aver eccitata l'ebullizione in modo da scacciare col vapore tutta l'aria interna, si chiuda la punta al calore di un tubo ferruminatorio. La soluzione al raffreddarsi, anche venendo scossa, punto non cristallizzerà, ma ciò avverrà

istantaneamente e con isviluppo di calorico rompendo la punta e dando così adito all'aria. La più piccola bolla di un gas qualunque è sufficiente a produrre questo effetto; il quale però cessa di avvenire se la soluzione del solfato di soda è ricoperta da un sottile strato di olio di trementina.

SOLFATO DI CALCE.

Solfato calcico, Berzelius.

66. Questo sale che nel più leggiadro aspetto si presenta in alcune specie di alabastro, incontrasi di spesso ed in varii stati nella natura. Ora è in grossi cristalli trasparenti variamente configurati, e vien denominato *selenite*; ora è in cristallizzazione confusa e dicesi *gesso*, che però conviene distinguere dal gesso comune, in cui il solfato di calce è mescolato a carbonato calcare e ad altre sostanze straniere. I contorni di Parigi sono ricchissimi di ciascuna specie di questo solfato, di cui sono anche in gran parte composte alcune nostre colline dell'Oltrepò.

Il solfato di calce per essere sciolto esige circa 460 parti di acqua: l'accrescimento di temperatura il rende di poco più solubile, meglio lo scioglie un'acqua acidula d'acido solforico. Ricondotto a solidità si presenta sotto forma di piccioli aghi: nell'alcoole è affatto insolubile. È insipido, pure rende crude e spiacevoli le acque di pozzo o di fonte che ne tengono in soluzione; e di più le fa inette a ben cuocere i legumi e sciogliere il sapone.

Quand'è riscaldato decrepita, e si sfoglia perdendo in peso circa 21 per 100 appartenenti all'acqua di cristallizzazione: si cangia allora in una morbida polvere bianca. Quest'acqua la riprende di nuovo stando esposto all'aria, il che non avviene se dopo la deacquificazione, il calore seguita ad agire appena a poco più di 120°. e soggiacendo ad una forte temperatura il sale si converte alla fine in uno smalto bianco.

Il solfato di calce deacquificato posto ad arte in contatto all'acqua, vi si unisce avidamente e forma con essa una massa solida, proprietà che lo rende molto utile come solidissimo cemento. La calce che è mista al gesso comune concorre anch'essa ad accrescere l'effetto. Il gesso puro si usa con miglior successo nelle opere ove si esige materia bianca e fina, e così serve a far paste per modelli di statue ed altri oggetti eleganti, che facilmente si ottengono collocando le sudette paste in adattate forme. Ben mescendo il gesso con colla forte e materie coloranti, se ne ha un composto capace di pulimento che dicesi *stucco*. Il gesso si adopera anche per migliorare i terreni.

SOLFATO DI CALCE ANIDRO.

Anidrite o *Muriacite*.

67. Si rincontra in natura una diversa specie di gesso, più dura delle altre, spesso trasparente, cristallizzata, e fornita di molta lucentezza. Nascono tali differenze dall'esser priva di acqua di cristallizzazione, come si rico-

nosce esponendola al fuoco; del resto nella proporzione de' componenti è identica colle altre specie di gesso. Di tal natura è il marmo che a noi proviene da Volpino, detto *marmo bardiglio* di Bergamo: oltre al gesso anidro contien solo un pochetto di silice.

SOLFATO DI BARITE.

Solfato baritico, Berzelius.
Spato pesante.

68. Si rincontra in natura sotto varie forme di cristallizzazione; il suo peso specifico è di 4,08. Si può ottenere coll'arte in cristalli setosi, ponendo de' cristalli di solfato di soda in una soluzione allungata di idroclorato di barite. È nota la grande insolubilità di questo solfato. L'acido solforico lo scioglie allorquando è bollente e ben concentrato; quindi coll'aggiunta dell'acqua il sale vien precipitato di nuovo. Esposto ad un fuoco forte scoppietta, e si riduce poi in un vetro opaco. Formando con esso e mucilagine di gomma dragante o farina, delle sottili focacce, e arrovendandole, esse acquistano la proprietà di rilucere nell'oscurità ed hanno il nome di *fosforo di Bologna*.

SOLFATO DI STRONZIANA.

Solfato stronzico, Berzelius.

69. Il *solfato di stronziana* non è molto diffuso nella natura. Il Professore Moretti lo ha scoperto ne' corpi marini petrificati. È di poco inferiore nel peso specifico al solfato di barite; è quasi insolubile nell'acqua, ma un eccesso di acido solforico lo scioglie alquanto. Ad un'alta temperatura si fonde, e pretendesi che serva per eccellenza all'uso di fondente.

SOLFATO DI MAGNESIA.

Solfato magnesico, Berzelius.
Sale amaro.
Sale catartico.
Sale di Epson.
Sale di Seidlitz.

70. È detto anche *sal d'Inghilterra* perchè una volta traevasi da questo paese ove esiste abbondantemente nelle acque d'Epson: ora però si scoperse in alte acque, anche d'Italia. Dopo che dall'acqua del mare si è estratto il sal comune, la porzione liquida che rimane è ricchissima di solfato di magnesia. In alcuni luoghi si promuove ad arte la produzione di questo sale col torrefare alcuni minerali contenenti il solfo e la magnesia, indi bagnarli

di tempo in tempo all'aria libera, il sale compare in efflorescenza alla superficie. Combinando direttamente acido solforico concentrato e magnesia calcinata si sviluppa tanto calorico che il miscuglio s'arroventa.

Il sal amaro del commercio dev'esser depurato facendolo sciogliere e poi cristallizzare. Alla temperatura di 14°,58; 100 parti di acqua ne sciolgono 32,76 di solfato di magnesia. Questo sale cristallizza ordinariamente in prismi quadrilateri, con sommità diedre, o piramidali a quattro facce. Contiene quasi la metà del suo peso d'acqua di cristallizzazione. Quand'è puro è anche efflorescente, ma quello del commercio talvolta diviene umido all'aria in grazia dell'idroclorato di magnesia che lo imbratta. Al fuoco subisce la fusione acquea, poi si dissecca, ed in fine dà un vetro opaco. Ritiene l'acqua con tal forza che per espellerla tutta, fa d'uopo non meno di un'ora intiera di azione di un calore rovente a bianchezza. A questo cimento il sale perde anche un poco del suo acido. Il solfato di magnesia dopo aver subita l'azione del calore a stento viene poi sciolto dall'acqua: questa difficoltà non è punto in ragione del grado di calore ch'esso ha sofferto, anzi quand'è disseccato ad un semplice bagno di sabbia, impiega più lungo tempo a sciogliersi di quello che avvenga dopo che fu calcinato a bianchezza in un crogiuolo di platino. Il solfato di magnesia si adopera in medicina come purgante.

SOLFATO D'ALLUMINA.

Solfato alluminico, **BERZELIUS**.

71. Sciogliendo l'allumina nell'acido solforico si ottiene un solfato neutro che cristallizza a stento in isfoglie molli sottili color di perla. Ha sapor astringente. È molto solubile nell'acqua e deliquescente. Benchè neutro, reagisce a guisa di un acido, arrossando i colori cerulei vegetabili. Decomponendo questo sale, oppure l'allume di cui in breve parleremo, coll'ammoniaca, il precipitato sotto forma di una polvere bianca insolubile è un sotto-solfato di allumina (*Solfato trialluminico*, **BERZELIUS**). Il sal medesimo si può ottenere unendo direttamente l'acido solforico diluito ad allumina adoperata in eccesso.

SOLFATO D'ALLUMINA E POTASSA.

Solfato alluminico-potassico, **BERZELIUS**.
Allume.

72. Versando una soluzione concentrata di solfato di potassa in un'altra del pari concentrata di solfato d'allumina, formasi tosto un precipitato cristallino di un sale importantissimo detto *allume* nel quale l'acido è saturato contemporaneamente da due basi. Al solfato di potassa sostituendo quello d'ammoniaca si ha un allume a base

di quest' alcali ; e v' ha dell'allume in commercio che contiene ad un tempo della potassa e dell'ammoniaca. Alcuni hanno ultimamente descritte altre combinazioni di acido solforico allumina e di una terza base diversa dalle accennate; e sembra che ciascun alcali o terra alcalina possa comporre il suo allume particolare.

L'allume trovasi nativo ne' terreni vulcanici ; però alla Tolfa, nello stato Romano, d' onde specialmente proviene, trovasi in forma di sotto-solfato insolubile, e misto a silice e ad un pò d'ossido di ferro. Calcinandolo, non però a segno da decomporre l'acido, indi mantenendolo bagnato all' aria per più di un mese si ritrova formato il richiesto allume, che si fa sciogliere e cristallizzare (1).

L'allume è solubile in men del suo peso d'acqua bollente, ma se è fredda ne esige 15 a 20 parti. Cristallizza a preferenza in ottaedri, talvolta però anche in

(1) Quella specie di lava vulcanica tanto comune nel nostro paese, e che chiamasi *tufo*, somministra il materiale per la composizione dell'allume. Quindi nelle nostre fabbriche si gitta l'acido solforico impuro e leggermente allungato sul tufo sminuzzolato: dopo pochi giorni appare la fioritura del sale già formato: allora il materiale si lissivia, vi si aggiunge un poco di potassa, per non esser sufficiente quella che nella pietra si contiene, e si espone alla cristallizzazione. Tanto l'allume Napolitano, quanto il Romano è purissimo, od al più quest' ultimo contiene appena 1/2200 di ossido di ferro, dal quale si priva perfettamente colle ripetute soluzioni e cristallizzazioni, dappoichè il per-solfato di ferro resta nelle acque madri non cristallizzato (Paci).

cubi. All' aria cade in efflorescenza un poco alla superficie: ha sapor dolciastro astringente: arrossa i colori cerulei. Esposto ad un calor dolce perde l'acqua di cristallizzazione e con essa circa la metà del suo peso. Si ha così *l'allume calcinato*, che adoperasi talvolta come cauterio, e si scioglie a stento nell'acqua. Ad un maggior calore viene decomposto appieno. L'allume ha ordinariamente una tinta rosea in virtù di un pò d'ossido di ferro. Il solfato di ferro rende talvolta impuro e dannoso l'allume; si depura con aggiunta di un pò di potassa, e successive cristallizzazioni.

Dall'allume si ottiene una preparazione che si accende in contatto dell'aria umida, e che dallo scopritore e dalla suddetta proprietà vien denominata *piroforo di Homberg*. Calcinando insieme 3 parti di allume ed 1 di amido in esatto miscuglio, introducendoli poi in fina polvere entro un matraccio lutato, e riscaldandoli finchè dura una fiammella azzurra che compare all' orificio procedente dallo sviluppo di gas combustibili, si ottiene alla fine il piroforo. È desso una massa nerastra, che all' aria divien rovente quando questa è molto umida. Alcuni attribuiscono questo fenomeno a calore sviluppato dall'acqua attratta e condensata, calor capace d'arroventare le minute molecole carbonose; altri l'ascrivono a presenza di potassio nella materia del piroforo (1).

(1) Il piroforo si compone di allumina, carbonio, solfo e potassio. Esso s'infiamma perchè il solfuro di potassio si trova sommamente diviso per la esistenza dell'allumina e del carbone ec.

L' allume è usato in medicina come astringente, e le arti specialmente traggono un alto profitto da questo sale. Varie se ne potrebbero citare che ne fanno uso estesissimo, ma niuna più dell'arte tintoria, che col di lui soccorso fissa i colori solubili nell'acqua, e li rende nello stesso tempo più vivaci. Il Sig. Berzelius ha trovato che i componenti di 100 parti di allume a base di potassa stanno nelle proporzioni che seguono: acido solforico 61,93, potassa 18,23, allumina 19,84.

SOLFATI DI MANGANESE.

73. Nello ottener l'ossigeno mediante l'azione dell'acido solforico sul perossido di manganese, la parte solubile nell'acqua è un solfato di protossido (*Solfato manganoso*, *Berz.*); è bianca, talvolta rosea, e cristallizzabile in rombi. L'acido solforico quando sia concentrato a freddo può anche unirsi al perossido in polvere senza decomporlo. Il solfato di perossido di manganese (*Solfato manganico*, *Berz.*) ha color rosso ed è acidissimo. Vien decomposto con grande facilità; l'acqua basta a precipitarne tutto l'ossido. È raccomandato dal Sig. Gay-Lussac per riconoscere i corpi che non sono saturati di ossigeno, perocchè esso lo cede con molta facilità, si scolora, e cangiasi in proto-solfato. Questo ultimo sale fu proposto dal Sig. Haussman per

cedente: quindi da prima si riscalda pel vapore acqueo che condensa, e di poi si accende (Paci).

segnare le tele; una lavatura alcalina precipita sopra di esse l'ossido di manganese, ed il segno è ad ogni prova indelebile.

SOLFATO DI ZINCO.

Solfato zinchico, BERZELIUS.

74. Trovasi in efflorescenza nelle gallerie di alcune miniere. Si ottiene ad arte versando dell'acido solforico diluito sulla limatura di zinco; il metallo si ossida a spese dell'acqua che vien decomposta, e l'acido allora lo scioglie. Si prepara in grande convertendo i solfuri di zinco in solfati, ma siccome quelli contengono alcune porzioni di metalli stranieri, così convien depurare il solfato di zinco, al che si riesce agitando in esso lui, e facendo bollire della limatura di zinco, la quale precipita gli altri metalli.

Il solfato di zinco esige 2 volte e mezzo il suo peso d'acqua a 15° per essere sciolto; nell'acqua bollente è assai più solubile. Cristallizza in prismi diritti rettangoli terminati da piramidi a quattro facce. È efflorescente; perde col calore agevolmente l'acqua di cristallizzazione, fondendosi sul principio in essa. Dal suo colore fu detto *vitriolo bianco*. È acre e stitico. Si adopera in medicina come astringente.

SOLFATI DI FERRO.

75. La natura stessa indica un processo col quale si può ottenere l'acido solforico in combinazione col ferro: perocchè ove trovansi solfuri di ferro esposti all'azione dell'aria e dell'acqua, ivi riscontrasi anche un miscuglio di solfati dello stesso metallo. Quindi ove questi solfuri sono abbondanti, coll'esporli all'acqua e bagnarli di tanto in tanto, se ne ritrae poi colle lavature il proto-solfato di ferro (*Solfato ferroso* Berz.) (1). Ne' laboratorii si usa però di ottenere il proto-solfato facendo agire l'acido solforico diluito sulla limatura di ferro, e bollir poi il sale ottenuto sulla limatura stessa affine di renderlo più neutro che sia possibile.

Il proto-solfato di ferro ha un bel color verde; arrossa quasi sempre i colori cerulei. Cristallizza in prismi romboidali trasparenti, che spesso s'attaccano alle pareti del vase e ne sorton fuori; contengono 45 centesimi d'acqua di cristallizzazione e sono efflorescenti. Si sciolgono in 2 volte il loro peso d'acqua fredda: sono insolubili nell'alcoole. Esposti al fuoco divengon bianchi, subiscono la fusione acquea, quindi si decompongono somministrando prima un'acqua leggermente acidula, e poscia quella specie di acido solforico di cui si tenne altre volte discorso (IV. 63). La soluzione di proto-solfato di ferro ha la

(1) In commercio questo sale porta i nomi di *copparosa verde*, *vetriolo verde*, *vetriolo di ferro*, *vetriolo romano* (Pacı).

proprietà di assorbire il deutossido d'azoto: 910 parti della prima con 1,4 di peso specifico assorbono 5,72 parti del secondo. Questa combinazione è atta poi a sottrarre l'ossigeno dall'aria, e quindi a servire di mezzo eudiometrico. Il deutossido di azoto si può dissipare pienamente dal solfato mediante il calore. Il proto-solfato di ferro è adoperato nell'arte tintoria a produrre varii colori, e serve alla fabbrica dell'inchiostro (1).

Il proto-solfato di cui parliamo ha grande disposizione ad assorbire l'ossigeno, ed a cangiarsi in solfato di perossido (*per-solfato di ferro, solfato ferrico* Berz.). Così i di lui cristalli esposti all'aria si ricoprono di macchie gialle di quest'ultimo sale, solubili nell'alcoole; e la soluzione di tali cristalli divien gialla anch'essa e si trasforma in due sali aventi per base il perossido di ferro, l'uno solubile con eccesso di acido, l'altro insolubile con eccesso di base. Il cloro e l'acido nitrico producon tosto nel proto-solfato di ferro lo stesso cangiamento. Il solfato di perossido che si può ottenere anche coll'unione diretta de' componenti è sempre acido; ha color giallo ranciato. Non cristallizza. Ridotto a secco attira bentosto l'umidità. Sciolto di nuovo nell'acqua si divide ne' due sali suddetti.

(1) I farmacisti si avvalgono del proto-solfato di ferro per preparare la così detta *Polvere cachettica di Arnold*. La si ottiene calcinando una miscela di quattro parti del cennato sale, tre di nitrato di potassa, quattro di limatura finissima di ferro, e quattro di fiori di solfo. Acquistata dalla massa la tinta rosso-bruna, si toglie dal fuoco, e si polverizza sottilmente (Pier).

Secondo il Sig. THOMSON non vi son meno di quattro composti diversi e determinati tra l'acido solforico ed il perossido di ferro. Basta ch'io qui accenni quello che da lui vien distinto col nome di quadripersolfato. Si ottiene facendo bollire il perossido di ferro precipitato di recente coll'ammoniaca dal suo nitrato, in un considerabile eccesso di acido solforico. I cristalli di questo sale sono ottaedri, privi di colore, trasparenti, inalterabili all'aria, e ciò che è strano, dotati di un sapore ben diverso dall'astringente metallico che sogliono avere i sali di ferro, ma che s'accosta piuttosto a quello dell'allume.

DEUTO-SOLFATO DI RAME.

Solfato rameico, BERZELIUS.
Copparosa turchina.
Vetriolo turchino.
Vetriolo di Cipro.
Vetriolo di rame.

76. Questo sale trovasi nativo nelle acque che sgorgano dalle miniere di solfuro di rame. Si forma coll'arte torrefacendo questo solfuro, ovvero esponendolo, inumidito, all'azione dell'aria. Poichè i suoi componenti si sono uniti all'ossigeno, se ne ricava colla lavatura una soluzione di deuto-solfato di rame dotata di bel colore azzurro, che arrossa i colori cerulei. I cristalli che se ne possono ottenere son prismi grossi e trasparenti. All'aria cadono in efflorescenza e si ricoprono di una

polvere biancastra, ma al bagnarli il loro bel colore azzurro si ravviva. Al fuoco subiscono facilmente la fusione acquea, e si riducono in polvere di color bianco azzurro. Sono solubili in 2 parti d'acqua bollente; per essere sciolti dall'acqua a 15° ne esigono il doppio. Questo sale è usato in medicina come blando escarotico. Al pari del nitrato può servire alla preparazione delle ceneri blò (1).

Aggiugnendo alla soluzione di deuto-solfato di rame un pochetto di potassa pura, nasce una polvere di co-

(1) Versando nella soluzione di sopra-deuto-solfato di rame l'ammoniaca liquida, si forma un precipitato azzurro-sbadiato il quale si ridiscioglie con un eccesso dello stesso alcali. La soluzione riprende la sua limpidezza ed acquista una bella tinta azzurra, e nelle farmacie vien detta *Acqua celeste*. In tal caso si forma un sale doppio solubile, in cui le due basi neutralizzano la medesima quantità di acido. In modo poco dissimile vien preparato il così detto *Specifico di Stissero*: a tal fine si fa a caldo una satura soluzione di sopra-deuto-solfato di rame, e dopo feltrata vi si versa tanta dose di ammoniaca liquida, finchè il precipitato formato sulle prime non siasi perfettamente ridisciolto. Al liquido azzurro che ne risulta si aggiunge un volume eguale al suo di alcoole rettificato, il quale avendo molta affinità per il solvente, cioè per l'acqua, dà luogo ad un precipitato, che raccolto e prosciugato, debbesi conservare in bocce chiuse. Esso veniva riguardato come un composto di ammoniaca e di deutossido di rame *(Ammoniuro di rame)*, ma studiata meglio la sua natura, vien oggi dimostrato qual *Solfato di rame ammoniacale tri-basico*. Esso ha l'aspetto di una polvere cristallina di colore che molto imita l'oltremare; si scioglie nell'acqua, ed esposto all'aria si altera permutando il colore e perdendo insieme ammoniaca (PAGT).

lor verde che nuota nel liquido. Questa polvere è un sotto-solfato di rame che si annera lentamente per deacquificazione stando esposto all'aria. Il sotto-fosfato di rame che si riscontra fra le produzioni minerali presenta lo stesso fenomeno.

SOLFATO DI PIOMBO.

Solfato piombico, **Berzelius**.

77. È bianco insolubile nell'acqua, solubile nell'acido idroclorico caldo meglio che in qualunque altro acido. Quand'è ben secco resiste in vasi chiusi ad un fuoco fortissimo prima d'alterarsi. Posto sui carboni ardenti si decompone, ed il piombo si repristina.

SOLFATI DI MERCURIO.

78. Si hanno due *solfati di mercurio* bianchi insolubili corrispondenti ai due ossidi di questo metallo: si ottengono entrambi coll'azione dell'acido solforico concentrato sul mercurio promossa dal calore; ma il proto-solfato (*solfato mercurioso* *Berz.*) nasce al principio di essa, ed il deuto-solfato (*solfato mercurico* *Berz.*) dopo una violenta ebollizione. L'un si può distinguere dall'altro al colore degli ossidi che da essi provengono allorchè sono decomposti dalla potassa, il qual colore debb'esser nero per il proto-solfato e giallo per l'altro; un colore intermedio indica un miscuglio

dei due solfati, che facilmente occorre nella preparazione suddetta. I solfati di mercurio si possono anche ottenere decomponendo con un solfato alcalino l'uno o l'altro nitrato di questo metallo; ma, almeno nel caso del proto-solfato, sembra che il sale non si ottenga veramente saturo di acido. Vi sono infatti de' solfati di ambo gli ossidi mercuriali con eccesso di base. Si trituri l'ossido nero con acido solforico a freddo, ed esso si cangerà in sotto-solfato di color bigio. Lavato con acqua bollente diviene vieppiù povero di acido, e assume una tinta verde; il color di prima vien però tosto ristabilito coll' aggiunta a freddo di acido solforico diluito, il quale ripara la perdita sofferta. Se l'acido è concentrato il sotto-solfato s'accosta alla neutralizzazione e divien bianco. I solfati di mercurio sono decomposti dall'acqua bollente, con che il puro deuto-solfato somministra un sotto sale di color giallo noto in medicina col nome di *Turbit minerale* (*sotto-deuto solfato di mercurio*, *solfato mercurico tribasico* Berz.); perchè questo sia puro non deve dare una polvere bruna venendo decomposto dalla potassa, lo che sarebbe indizio ch'esso consta di un miscuglio de'due sotto-solfati in grazia che una porzione di proto-solfato era mista al deuto-solfato di cui si fece uso.

SOLFATO DI ARGENTO.

Solfato argentico, Berzelius.

79. Il *solfato d' argento* è bianco, quasi insolubile

nell'acqua, ma solubile in un eccesso d'acido solforico o nitrico, d'onde coll'evaporazione si può ottenere cristallizzato. L'ammoniaca lo scioglie con grande facilità (1). Resiste a lungo al fuoco prima di decomporsi.

80. Ne' solfati neutri la quantità dell'ossigeno dell'acido è a quello dell'ossido come 3 ad 1, quando però la composizione dell'acido solforico sia eguale ad 1 di solfo, ed 1,4849 di ossigeno. Le affinità dell'acido solforico seguono questo ordine; barite, strontiana, potassa, soda, calce, magnesia ecc.

IPOSOLFATI.

81. Gli iposolfati si ottengono direttamente: in quanto all'iposolfato di manganese si è già visto come si produca (IV. 68). Sono tutti solubili. Allorchè alle loro soluzioni si mescono degli acidi non danno acido solforoso, seppure il miscuglio non riscaldasi spontaneamente o non viene esposto all'azione del calore. Ad un'alta temperatura perdono molt'acido solforoso, e sono convertiti in solfati neutri.

(1) Tal prodotto è un sottosale doppio, cioè *solfato argentico ammoniacale*, composto di 21,04 parti di acido solforico, 60,95 di ossido di argento, e di 18,01 di ammoniaca (Paci).

IPOSOLFATO DI BARITE.

Iposolfato baritico, BERZELIUS.

82. L'*iposolfato di barite* cristallizza in brillanti prismi triangolari. È inalterabile all'aria, ed anche nel vôto ove siasi tolta umidità mediante l'acido solforico; 100 parti d'acqua alla temperatura di 8°,14 ne sciolgono 13,94, e la soluzione non è alterata dal cloro. I cristalli decrepitan fortemente, ed un calore non molto elevato li decompone in solfato di barite, e gas acido solforoso ed acqua che si svolgono. Calcinando in un crogiuolo una quantità di questo iposolfato con sufficiente clorato e carbonato di potassa, l'acido iposolforico si converte in solforico, e combinasi alla potassa; decomponendo il solfato di potassa così ottenuto con idroclorato di barite si ha per precipitato del solfato di barite doppio in peso di quello che avrebbe lasciato in virtù del calore la adoperata quantità di iposolfato. Dietro questi dati si può riconoscere la composizione dell'iposolfato di barite e dell'acido iposolforico.

SOLFITI.

83. I solfiti a base d'alcali sono i soli che sieno veramente solubili nell'acqua, quindi gli altri si preparano per doppia decomposizione, e quelli facendo passare gas solforoso in eccesso attraverso alle soluzioni delle lor basi o pure o carbonate.

Il calore espelle l' acido solforoso dai solfiti, eccetto quelli i cui corrispondenti solfati non vengon da esso decomposti; tali solfiti si cangiano allora appunto in solfati e si sublima del solfo (1). I solfiti esposti all' aria si convertono in solfati senza cangiare stato di saturazione, quindi alla neutralità il loro acido dovrà contenere doppio ossigeno della lor base. I solfiti subito si riconoscono al versarvi acido solforico o idroclorico, perchè si manifesta immediatamente odor distinto di gas acido solforoso. Hanno un particolar sapore caratteristico massime serbandoli qualche tempo sulla lingua. In contatto di corpi ossigenati non fortemente legati all'ossigeno, il tolgon loro almeno in parte.

IPOSOLFITI.

84. Quando avviene che i solfiti si trovino in contatto a del solfo molto diviso, vi si congiungono e danno origine a degli iposolfiti, o come altri dicono a de'solfiti solforati. Così talvolta l'acido solforoso liquido nell' intaccare un metallo dà origine ad uno di questi composti: tali divengono i solfiti di potassa e di soda riscaldando le loro soluzioni con fiori di solfo: ed i solfuri alcalini al venir in contatto dell'acqua la decompongono ed insieme ad un idrosolfato solforato ha origine un ipo-

(1) Secondo il Sig. Thomson anche il solfito di piombo ad una temperatura non molto elevata produce il solfato, ma misto a solfuro dello stesso metallo (L' Autore).

solfito (V. 229). Gli iposolfiti sono decomposti dal calore in modo analogo ai solfiti, ma tra i loro prodotti si riconosce la maggior copia di solfo ch' essi contengono. A stento si convertono in solfati stando esposti all' aria. Sono quasi tutti solubili nell' acqua; possono cristallizzare. Gli acidi solforico e idroclorico decompongono le loro soluzioni con isviluppo di gas acido solforoso e precipitazione di solfo. Secondo il Sig. Gay-Lussac contengono il doppio del solfo che esiste ne' solfiti, e questi al solforarsi ossia al convertirsi in iposolfiti perdono la metà del loro acido. Gli iposolfiti comprendon poi la stessa proporzione di solfo che gli iposolfati, ma una proporzione di ossigeno due volte e mezzo minore.

SELENIATI.

85. I seleniati alcalini, per quanto si cerchi di ridurli alla neutralità, reagiscono però sempre siccome gli alcali, ed hanno alcalino sapore. Essi sono solubili nell' acqua; i seleniati delle altre basi a corrispondente saturazione vi sono poco o nulla solubili. I seleniati sono per lo più decomposti in parte da un leggiero grado di calore. Ma tal decomposizione dipende da corpi combustibili stranieri che con loro si mescolano, massime nell' atto della filtrazione. Essa non avviene quando al seleniato, prima di esporlo al calore, si unisca un nitrato, perchè l' acido di questo sale è quello che allora di preferenza vien decomposto. Mescendo un seleniato alcalino o di terra alcalina a carbone in polvere, indi

arroventandolo, l'acido selenico vien decomposto senza detonazione: si trova che il selenio in gran parte rimane combinato alla base. Coi seleniati terrei il selenio nell' ugual circostanza si svolge a misura che perde l'ossigeno: invece i seleniati de' metalli propriamente detti son ridotti dall'azion del carbone in seleniuri, ed il selenio riman congiunto al metallo. Il sapore de' seleniati non ha alcuna relazione con quello dell'acido selenico.

Ne' seleniati l' acido contiene il doppio dell' ossigeno della base. V' han poi due diverse specie di seleniati acidi, gli uni che contengono quattro volte, e gli altri otto volte più ossigeno nell' acido di quello che è compreso nella base.

ARSENIATI.

86. Gli arseniati di potassa e di soda che sono solubili si preparano unendo direttamente l'acido alla base, gli altri si ottengono con doppie decomposizioni perchè sono insolubili, si sciolgono però quasi tutti in un eccesso di acido arsenico: l' arseniato di bismuto è quello che fa specialmente eccezione a questa regola. Gli arseniati prodotti dal versare le soluzioni d' arseniati alcalini entro alcune soluzioni metalliche essendo colorati, sono un indizio per iscoprire la presenza dei sali dell' acido arsenico: così in una soluzione non molto acida di cobalto si ha un precipitato roseo, un precipitato rosso nel nitrato d' argento, e bianco nelle soluzioni di rame.

Digitized by Google

Essendo molto diversa sui varii arseniati la semplice azion del calore, si cimentano con questo mezzo mescendoli però a polvere di carbone, che tosto svela la loro natura, col produrre un sublimato di arsenico metallico. L'acido solforico alla temperatura ordinaria o poco elevata decompone gli arseniati, sebbene l'acido arsenico abbia la facoltà di decomporre i solfati, quand'è soccorso però da un rovente calore.

Alcuni arseniati si ritrovan nativi, così l'arseniato di cobalto è una delle più frequenti combinazioni di quest'ultimo metallo.

SOPRA-ARSENIATO DI POTASSA.

Biarseniato potassico, Berzelius.

87. Si suol ottenere calcinando in un crogiuolo un miscuglio di parti eguali di deutossido d'arsenico e nitrato di potassa, lavando il residuo bianco coll'acqua, e poi facendo cristallizzar la soluzione. I cristalli sono trasparenti prismi quadrangolari che terminano in piramidi a quattro facce. L'arseniato neutro si può avere o esponendo al fuoco il precedente, o aggiugnendo alla soluzione di questo un'adattata quantità di potassa. L'arseniato neutro di potassa è deliquescente e non cristallizza; invece l'arseniato neutro di soda cristallizza in prismi esaedri, mentre l'acidulo della stessa base non cristallizza ed è deliquescente. Questi arseniati sono velenosi. I sali calcari e magnesiaci decompongono gli arseniati neutri e non gli aciduli.

Gli arseniati presentano delle anomalie simili affatto a quelle già riconosciute ne' fosfati. Così gli arseniati alcalini che abbiam detto neutri e che infatti s'accordano nelle proporzioni de' loro componenti cogli altri neutri arseniati, hanno pur sempre azione alcalina sui colori vegetabili, e si separano con questa proprietà dalle soluzioni rese neutre con aggiunta di acido arsenico, lasciando un sale acidulo nella soluzione. Siccome analoghi sono il fosforo e l'arsenico in riguardo a' loro sali, sono analoghi ancora rispetto a' loro acidi, essendo per l'uno e per l'altro le due proporzioni di ossigeno che li acidificano nella ragione di 3 a 5.

Secondo le ultime ricerche del Sig. Berzelius, la capacità di saturazione dell'acido arsenico è di 13,886, e quest'acido è composto di arsenico 100 e ossigeno 53,179. V'hanno de' sotto-arseniati, ed in essi l'acido è combinato ad una quantità di base una volta e mezzo maggiore di quella degli arseniati neutri.

ARSENITI.

88. Gli arseniti alcalini si preparano direttamente, ponendo il deutossido d'arsenico in eccesso nelle soluzioni alcaline, quindi facendo bollire per qualche tempo. L'alcali non dev' essere però troppo concentrato altrimenti v'ha formazione di arseniato e di arseniuro alcalino, la qual ultima combinazione decompone l'acqua con isviluppo di gas idrogeno arsenicato: ma il gas che si svolge in principio dell'operazione sembra esser idrogeno puro.

Digitized by Google

Gli arseniti alcalini sono solubili, hanno color giallastro, divengono densi e viscidi senza cristallizzare, e tramandano odore disagradevole. Gli altri arseniti sono insolubili e si ottengono colle doppie decomposizioni. Quasi tutti gli acidi precipitano immediatamente il deutossido d'arsenico o acido arsenioso dagli arseniti alcalini. Facile è il prevedere che gli arseniti saranno facilmente decomposti anche dal calore, o sublimandosi l'acido, o decomponendosi questo in parte, d'onde avrà origine arsenico metallico ed un arseniato. La decomposizione degli arseniti operata dal calore col soccorso di materia carbonosa avviene a minor temperatura di quella richiesta dagli arseniati al medesimo scopo.

Il precipitato di arsenito di rame prodotto dalle soluzioni di arseniti alcalini versati nelle soluzioni di rame ha un bel color verde di prato, conosciuto col nome di *verde di Scheele.*

Il Sig. Berzelius trova di 7,972 la capacità di saturazione dell'acido arsenioso, e quest'acido composto di arsenico 100 e ossigeno 31,907. V' hanno de' sottoarseniti, ed in essi l'acido è combinato al doppio della base che trovasi negli arseniti neutri.

ANTIMONIATI E ANTIMONITI.

89. Questi sali son poco conosciuti. Abbiam visto come si ottenga l'antimoniato di potassa (VI. 27). Cotesto sale ha sapor acre metallico. In istato di solidità è polvere bianca, a stento solubile nell'acqua fredda, ma so-

lubile assai nella bollente, senza che però si separi nel raffreddamento. Tal soluzione produce de' precipitati nelle soluzioni di calce e barite e d'altre basi metalliche. Gli acidi più deboli vagliono a decomporla. L'antimonito di potassa è molto somigliante all'antimoniato. Si ottiene facendo fondere insieme potassa caustrica e deutossido d'antimonio, quindi separando colle lozioni la potassa libera dalla polvere che rimane, la quale sciolta poi nell'acqua bollente somministra il sale (1).

(1) Nelle farmacie si conosce una preparazione chiamata altra volta *Calce di antimonio lavata*, *Cerussa di stibio*, e *Stibio diaforetico lavato*, la quale si ottiene facendo roventare e deflagare un miscuglio di una parte di solfuro di antimonio con due di nitrato di potassa, e lavando il residuo con acqua fredda. Essa contiene un bi-antimoniato ed un bi-antimonito di potassa (*surantimoniato* e *surantimonito potassici*. Berz.). La farmacopea svedese avverte di non far fondere la massa durante l'operazione, altrimenti l'acido nitrico non ancor decomposto essendo scacciato dall'acido antimonico, si formerebbe un sale neutro, il quale resterebbe per la maggior parte disciolto nel lavacro. La nostra farmacopea intanto prescrive invece della suindicata proporzione quella di una parte di solfuro metallico e tre di sal nitro; la qual cosa chiaramente dimostra che il nostro stibio debbe alquanto diversificare da quello indicato dalla farmacopea svedese, perchè contiene una porzione di sal nitro indecomposto. Qualora si fanno deflagrare sei parti di nitro ed una di solfuro, si ottiene una massa che si chiamava *Emetico mite di Boerave*.

La massa che risulta dalla semplice deflagrazione di tre parti di nitro e di una di solfuro di antimonio, comunemente vien detta *Antimonio*, o *Stibio diaforetico non lavato*, ed è composta di antimoniato, antimonito, nitrato e solfato di potassa con po-

L'acido antimonico contien cinque volte, e l'antimonioso quattro volte più ossigeno della base che viene rispettivamente da ciascuno neutralizzata.

CROMATI.

90. Parlando del cromo (V. 34) si è insegnato ad ottenere il cromato di potassa, che è solubilissimo, e col quale per doppia decomposizione si producono molti altri cromati. Tutti questi sali sono colorati, allo stato neutro hanno color giallo se bianco è l'ossido che lor serve di base; acquistano color rossastro se l'acido è in eccesso. I cromati resistono ad un fortissimo calore prima di decomporsi; e in quanto al cromato di potassa questo sale anzi si forma calcinando fortemente insieme ossido di cromo e potassa, col contatto libero dell'aria. I cromati son decomposti con facilità dall'acido solforico concentrato.

tassa in eccesso. Qualora questa massa si lava per ottenerne la cerussa di stibio, le acque dei lavacri evaporate a siccità danno per prodotto il così detto *Nitro fisso stibiato*, il quale è bianco, ha sapore salso-alcalino, deliquescente all'aria, e solubile nell'acqua. Lo si può avere cristallizzato in prismi, evaporando le acque a pellicola. Esso è composto di nitrato, solfato ed antimoniato di potassa.

Versando nella soluzione di nitro fisso stibiato l'acido solforico, oppure il nitrico, si precipita una polvere bianca, cioè l'acido antimonico, indicata sotto il nome di *Materia perlata del Xerkingio* (Paci).

CROMATO DI PIOMBO.

Cromato piombico , Berzelius.

91. Il *cromato di piombo* esiste in natura ed ha il nome di *piombo rosso di Siberia* ; sembra essere a un diverso grado di saturazione di quello che si prepara coll'arte. Questo si può ottenere per doppia decomposizione ; è giallo brillante , e costituisce un colore di cui si fa molto uso nella pittura.

92. Versando in una soluzione di proto-nitrato acidulo di mercurio la soluzione di cromato di potassa , si ha un precipitato rosso, il quale serve d'indizio per iscoprire la presenza dell'acido cromico , e calcinato somministra l'ossido di cromo. Nelle soluzioni d'argento il precipitato prodotto dai cromati solubili è di colore purpureo.

MOLIBDATI E MOLIBDITI.

93. I molibdati alcalini sono solubili ; lo stesso è di parecchi molibdati terrei : i molibdati insolubili vengono sciolti dall'acido idroclorico e dal nitrico. L'acido solforico decompone tutti i molibdati. Ponendo in una soluzione di molibdato una lamina di stagno , ed aggiugnendovi un pò d'acido solforico , compare una materia colorata in azzurro , la quale è l'acido molibdoso, e si deposita sulla lamina metallica. La maggior parte

de' molibdati è finora imperfettamente conosciuta ; ed ancor più ristrette son le nostre cognizioni intorno ai molibditi.

TUNSTENATI.

94. I tunstenati alcalini si preparano direttamente ; e sono i soli che sieno solubili. La maggior parte dei tunstenati sopporta l'azion del calore senza alterarsi. Gli acidi però li decompongono con facilità, ma, almeno nel caso dei tunstenati alcalini, essi non li decompongono affatto se non v'è il soccorso del calore. Così versando acido solforico a freddo in una soluzione di tunstenato alcalino, nasce un precipitato bianco composto d'acido tunstenico d'alcali e d'acido solforico, e rimane in soluzione del solfato di potassa : facendo bollire o lavando con acqua bollente, la decomposizione diviene compiuta, ed il precipitato che acquista il color giallo è puro acido tunstenico.

COLOMBATI.

95. Questi sali son pochissimo noti. L'aggiunta di un acido forte ad una soluzione di colombato di potassa, ne precipita l'acido colombico in polvere bianca. Questo colombato cristallizza in isquame brillanti.

IDROFLUATI E FLUOBORATI.

96. Ammesso che le combinazioni insolubili dell'acido idrofluorico colle basi si convertano in fluoruri (V. 233), qui non rimane a parlare che di quelle fra coteste combinazioni che sono solubili, quali sono le alcaline ed il fluato d'argento. Si ottengono direttamente coll'unione de'componenti. Le loro soluzioni producono un precipitato bianco di fluoruro di calcio nelle soluzioni de'sali calcari. Quando sono ridotti a siccità trovansi alla condizione di fluoruri. Il fluato di potassa è deliquescente e di sapor piccante; invece quel di soda si riduce in piccoli cristalli inalterabili all'aria, di un debol sapore. Il fluato d'argento è deliquescente, ed annera la pelle. La capacità di saturazione dell'acido fluorico è di 72,78.

Di sali fluoborati non si conoscono che gli ammoniacali.

IDROCLORATI.

97. Gli idroclorati che sono tutti solubili tranne alcuni pochi a base soprabbondante, si ottengono con distinti processi che verranno partitamente indicati. Si potrebbero anche produrre formando direttamente i loro cloruri, e poscia sciogliendo questi nell'acqua, giacchè si è ammessa l'opinione che tali combinazioni allo sciogliersi si cangino in idroclorati (considerando l'azione dell'acqua regia su di un metallo si riconosce che in modo

analogo essa conduce alla formazione di un idroclorato). Ora all'incontro avviene che negli idroclorati spinti ad un fuoco forte, l'idrogeno dell'acido si unisca a formar acqua coll'ossigeno della base (V. 231), ed il cloro rimanga in libertà per cui in alcuni casi si svolge, ma per lo più resta congiunto al metallo disossidato. Anzi a quanto indicano gli idroclorati di potassa, di soda, e di barite convien ammettere che la sola forza di cristallizzazione basti a ridurli allo stato di cloruri, perchè, siccome son privi d'acqua di cristallizzazione i cristalli che provengono dalle loro soluzioni, identici sono affatto a quanto si ottiene dall'unione diretta del cloro col potassio ecc. Diverso è forse il caso degli idroclorati di calce e di strontiana, perchè essi contengon dell'acqua, e non la perdono se non che in forza di un'alta temperatura, perdendo con essa anche quella che si forma pel cangiamento che in essi allora verisimilmente accade di idroclorati in cloruri. Diverso infine è anche il caso degli idroclorati di magnesia e di quelle terre che il cloro non giunge a decomporre : perdono questi al fuoco l'acido idroclorico e sol resta la terra. Gli altri idroclorati, come si è detto, pel calore si convertono in cloruri, tranne alcuni che solo in parte divengon cloruri sviluppando inoltre una porzione d'acido indecomposta, tali son quelli d'antimonio e di bismuto.

L'acido solforico concentrato sviluppa facilmente l'acido dagli idroclorati; l'acido nitrico agendo sui medesimi assecondato da leggier calore dà origine a del cloro. La proprietà caratteristica degli idroclorati si è di

produrre nella soluzione di nitrato d'argento un copioso precipitato bianco di cloruro d'argento.

IDROCLORATO DI POTASSA.

Cloruro di potassio.
Cloruro potassico, *Berzelius.*
Muriato di potassa.

98. Si ottiene decomponendo coll'acido idroclorico il sotto-carbonato di potassa, spingendo poscia il composto ad un calor rovente, indi sciogliendolo nell'acqua, che deve essere in peso tre volte maggiore se è fredda. Nell'acqua bollente è assai più solubile. L'idroclorato di potassa ha il sapore del sal comune, ma alquanto amarognolo. Coll'evaporazione spontanea, si riduce in prismi quadrangolari, i quali decrepitano al fuoco, non son alterabili all'aria, nè sensibilmente solubili nell'alcoole. L'idroclorato di potassa non è più usato in medicina, come lo era altre volte col nome di *sal febbrifugo di Silvio.* Si scontra in piccola quantità ne' vegetabili, ed in alcuni umori animali.

IDROCLORATO DI SODA.

Cloruro sodico, BERZELIUS.
Sale marino.
Sal gemma.
Sal fossile.

99. La natura che in proporzione de' bisogni provvede i mezzi onde soddisfarli, preparò in grandissima copia il più utile de' sali, il sal comune. Son celebri le miniere di Polonia e d' Ungheria, ove trovansi sotterra per lunghissimo tratto ammassi immensi di sale concreto e molte volte puro; se non che qualche tinta gli imprimono alcune piccolissime porzioni d'ossidi metallici. Il sal comune è sì diffuso che può dirsi non esservi acqua che non ne contenga: v'hanno acque sorgenti che ne sono ricchissime; ma l'acqua del mare ne è il grande magazzino. Infatti il sal comune forma più de' due terzi del peso de' sali ch'essa contiene, quindi le partecipa il sapore, ed è per lui principalmente ch'essa ha la proprietà di resistere ad un freddo maggiore dell'usato senza congelarsi, circostanza che di non poco concorre alla conservazione de' popoli settentrionali. Ove il freddo sia sì intenso da congelare l'acqua del mare, la parte agghiacciata è salata pochissimo, per cui talvolta con questo mezzo si concentra il sal comune in una data quantità d'acqua marina raccolta in luogo appartato, dalla quale è poi facile l'estrarre il sale medesimo. A ciò si

riesce collo stesso metodo che si adopera colle acque sorgenti naturalmente ricche di sale: si fanno evaporare artificialmente in caldaie di ferro, si separano i sali men solubili che precipitansi i primi, e quindi il sal comune si raccoglie cristallizzato. Se le acque sorgenti son povere di sale allora si ricorre ad un processo che dicesi la *graduazione*. Esso consiste nell'elevare l'acqua a grande altezza, e di là rovesciarla in ampie concamerazioni esposte al soffio de' venti, ove si trovano molti strati di fascine, che tutta dividon l'acqua in minutissimi spruzzi. Così grandissima è l'evaporazione; parte de' sali poco solubili si deposita sulle fascine stesse, e l'evaporazione artificiale dà poi compimento all'opera. Ne' paesi freddi anche dall'acqua del mare si ottiene il sal comune, in prima coll'evaporazione spontanea, raccogliendo una certa quantità d'acqua nelle stagioni più opportune e lasciandola esposta all'azione dell'atmosfera, e in seguito evaporandola a perfezione coll'arte. Ma ne' nostri climi non si ha bisogno di evaporazione artificiale. Nelle stagioni più calde si guida l'acqua marina in compartimenti ricoperti di argilla poco profondi, ma estesi. Quando l'acqua si è in gran parte dissipata, ed i sali trovansi allo stato di molle poltiglia, se ne fanno degli alti mucchi, che rimangono esposti alla libera azione dell'atmosfera. I sali deliquescenti che accompagnano il sal comune ne' residui solidi lasciati dall'acqua del mare attirano l'umidità, si sciolgono e vanno a raccogliersi nel fondo, e il sal comune rimane puro massime nelle parti più alte. Si vede però che il sale del commercio

contiene ancora de' sali stranieri perchè attira dell'umidità il che non dovrebbe fare. Si depura colle ripetute cristallizzazioni, ovvero coll'aggiunta dell'idroclorato di barite il quale decompone i solfati, quindi del carbonato di soda che viene decomposto dagli idroclorati terrei: tutto così si riduce ad esser puro idroclorato di soda.

Il sal comune ha un sapor piacevole a tutti ben noto. Coll'evaporazione si cristallizza presentando de' cubi alla sua superficie. L' acqua, al grado dell' ebollizione, ne scioglie circa 4/10 del suo peso: l'esser però alla comune temperatura non produce che poco divario nella solubilità del sale. Esposto al calore in cristalli scoppietta per l'acqua meccanicamente interposta: coll' arroventamento si fonde, e un fuoco ancor più intenso, lo fa dissipare sotto forma di fumi bianchi. Que' cristalli sono poco solubili nell'alcoole massime quand' è concentrato.

Il sal comune oltre gli usi domestici ne ha molti anche nelle arti. È anch' esso un fondente, e recandosi fuso alla superficie dei corpi sottoposti ad un' alta temperatura, li preserva dalle alterazioni che l'aria potrebbe in essi cagionare.

IDROCLORATO DI CALCE.

Cloruro di calcio.
Cloruro calcico, Berzelius.
Muriato di calce.
Sal marino calcare.
Ammoniaca fissata.

100. Occorrè di ottenerlo come prodotto secondario nella preparazione dell'ammoniaca, la quale si suol ottenere decomponendo il sal ammoniaco o idroclorato di ammoniaca per mezzo della calce. La residua massa calcare si fa sciogliere, e poscia evaporare affin di disgiugnere l'idroclorato di calce dalla calce libera. Riducendo adunque a consistenza di sciroppo, e ponendo il recipiente in luogo freddo, il sale si separa cristallizzato in prismi quadrangolari scanalati e terminati in piramidi acute. Difficile è il conservarlo in questo stato, essendo deliquescente ed estremamente solubile nell' acqua che alla temperatura di 16.° già ne scioglie circa quattro volte il suo peso. Scemando la temperatura sino a 0.°, non ne scioglie che la metà, ma la solubilità cresce rapidamente al crescer della temperatura al di là dei 16°. L'estrema solubilità de' cristalli d'idroclorato di calce (cloruro di calcio) rendè ragione del freddo intenso che nasce al mescerli colla neve. L'alcoole li scioglie anche esso con molta facilità. Al fuoco soggiacciono alla fusione acquea e quindi all'ignea, e perdono allora un pò d'a-

cido idroclorico ; rappigliandosi dopo la fusione danno una massa che ha il nome di *fosforo di Homberg*, perchè questi riconobbe ch'essa riluceva quand' era soffregata nell'oscurità. I suddetti cristalli deacquificati hanno , come è facile ad aspettarsi , un'estrema avidità ad assorbire l'acqua , quindi allora si fanno agire sovr'essi quelle sostanze che si vogliono spogliare dell' acqua che contengono. L'idroclorato di calce è pungentissimo ed amaro.

IDROCLORATO DI BARITE.

Cloruro di bario.
Cloruro baritico, BERZELIUS.
Muriato di barite.

101. Spingendo ad un fuoco assai forte un miscuglio di parti eguali di solfato di barite e di idroclorato di calce ridotti in polvere, sicchè il tutto si fonda , ne risulta del solfato di calce e dell'idroclorato di barite (cloruro di bario). La massa ridotta in polvere e sciolta nell'acqua bollente cede al liquido il composto baritico e il solfato rimane indisciolto. 100 parti di acqua a 105°,48 di temperatura sciolgono 59,58 parti del primo. Esso cristallizza in prismi quadrangolari larghi e sottili , i quali non s' alterano all' aria , al fuoco decrepitano si diseccano e fondono , ma nel resto non soffrono alterazione. Nell'alcoole freddo e concentrato non sono solubili. Vi si sciolgono a misura ch'esso vien diluito. Quando con-

tenesser del ferro converrebbe farli arroventare, il che decomporrebbe l'idroclorato o cloruro di questo metallo, e non si avrebbe poi che a farli cristallizzare di nuovo.

IDROCLORATO DI TORINA.

Cloruro di torinio.
Cloruro torico, *Berzelius.*

102. È astringente e non cristallizza. Ridotto a siccità perde la maggior parte dell' acido, diviene bianco e simile allo smalto. Il Sig. Berzelius indica questa proprietà come particolarmente atta a farci distinguere la torina dalle altre terre.

IDROCLORATO DI MAGNESIA.

Cloruro di magnesio.
Cloruro magnesico, *Berzelius.*

103. Trovasi nell' acqua del mare ed in molte acque sorgenti. È uno de' sali più deliquescenti, quindi a stento si ottiene cristallizzato, ed è solubilissimo. L' alcoole tanto più ne scioglie quant' è più concentrato; cosa invero molto strana. L' idroclorato di magnesia ha sapore amarissimo e disgustoso.

IDROCLORATI DI FERRO.

Cloruri di ferro.

104. L'azione dell'acido idroclorico sulla limatura di ferro somministra il proto-idroclorato (*Proto-muriato di ferro* : *Cloruro ferroso*, Berz.) di color verde-languido, cristallizzábile. Questo sale al solo star esposto all'aria cangiasi in idroclorato di perossido (*Per-muriato di ferro* : *Cloruro ferrico* Berz.); sale che si può ottenere direttamente dall' unione de' componenti; l'acido idroclorico è anzi il miglior solvente del perossido di ferro. L'idroclorato che ne risulta ha color giallo bruno. Coll' evaporazione cristallizza difficilmente e si riduce in una massa di colore ranciato deliquescente, solubilissima nell'acqua ed anche solubile nell' alcoole. Esposto al fuoco ardente si decompone, e fra gli altri prodotti è notabile una certa quantità di proto-idroclorato che si sublima e cristallizza.

IDROCLORATI DI STAGNO.

Cloruro stagnoso e stagnico, Berzelius.

105. Vi sono due idroclorati di stagno corrispondenti come quei di ferro ai rispettivi cloruri. Si ottiene un idroclorato di protossido o di deutossido a norma che si fa disciogliere la limatura di stagno nell' acido idroclo-

rico o nell' acqua regia. Il proto-idroclorato che si ottiene nel primo caso cristallizza in piccoli aghi; la di lui soluzione ha grandissima tendenza a convertirsi in soluzione di deuto-idroclorato per il passaggio dell'ossido al secondo grado di ossidazione, quindi essa è attivissima nel sottrarre l' ossigeno ad altri corpi. Quando occorre questo cangiamento, siccome il deutossido esige maggior copia di acido per la sua saturazione, nasce un sotto-idroclorato insolubile, ma il sale riman solubile allorquando da qualche parte attrar possa nuovo acido idroclorico. Così l'azione dell' aria o dell' acido nitrico sulla soluzione di proto-idroclorato di stagno vi producono un intorbidamento atteso la formazione del sotto-idroclorato suddetto; invece il cloro produce l'accrescimento di ossidazione ma non genera precipitato. Versando soluzione di mercurio corrosivo (deuto-idroclorato di mercurio) in quella di proto-idroclorato di stagno, il primo sale perde e acido e ossigeno, e quindi si vede comparire in fondo del vaso il mercurio corrente. Il deuto-idroclorato di stagno cristallizza anch' esso in piccoli aghi: sono però deliquescenti e solubilissimi. Serve di mordente per tingere in colore scarlatto.

DEUTO-IDROCLORATO DI MERCURIO.

Percloruro di mercurio.
Cloruro mercurico, *Berzelius*.
Sublimato corrosivo.
Drago.

106. (Il deuto-idroclorato di mercurio esiste soltanto sciolto nell'acqua, dappoichè evaporando la soluzione, ed obbligando il sale a cristallizzare, esso bentosto si permuta in deuto-cloruro. Oltre ai processi altrove indicati (V. 192), lo si può ottenere ancora per via umida, facendo passare il gas cloro a traverso una soluzione di deuto-nitrato di mercurio, e quindi evaporarla finchè cessa di dare per raffreddamento materiale cristallizzato; oppure sciogliendo direttamente il deutossido di mercurio nell'acido idroclorico, nel qual caso l' unione avviene senza alcun sviluppo di materiale gassoso, ed il sale cristallizza in ragione che si forma. Secondo Sefström si può facilmente prepararlo versando l'acido idroclorico concentrato in una dissoluzione egualmente concentrata e bollente di proto-nitrato di mercurio, finchè l'acido non vi produca ulteriore precipitato, aggiungendo in seguito al liquore una quantità dello stesso acido idroclorico uguale a quella che venne impiegata per la precipitazione, ed esponendo in fine il miscuglio ad un grado di calore da farlo bollire. Il precipitato gradatamente si ridiscioglie, ed il liquore raf-

freddandosi lascia deporre il chiesto composto sotto forma cristallina. Esso è in forma di aghi prismatici o prismi quadrilateri appiattati, che all'aria non soffrono alterazione alcuna : riscaldato si fonde, bolle, e quindi si volatilizza : si scioglie in sedici parti di acqua fredda ed in tre di acqua bollente, in due parti ed un terzo di alcoole freddo, ed in una ed un sesto di alcoole bollente; l'etere freddo poi ne scioglie un terzo del suo peso. Queste soluzioni evaporate all'aria producono de' vapori di odore particolare disaggradevole, perchè trasportano una quota di sublimato; ed esposte alla immediata azione dei raggi solari, dopo un dato tempo divengono acide, e depongono del proto-cloruro di mercurio. I corpi combustibili del pari decompongono lentamente il sublimato riducendolo allo stato di calomelano, qual effetto è più pronto qualora il miscuglio è colpito dal sole : quindi conviene evitare lasciare esposte a piena luce le soluzioni di sublimato e gomma, materia estrattiva, olio essenziale, spirito di vino o simili. Versando una soluzione di sublimato sulle materie animali, questi si combinano col sale, si contraggono, divengono più solide, acquistano un color bianco, e cessano di putrefarsi. Per tale proprietà il sublimato è adoperato per conservare preparazioni anatomiche, pezzi patologici, e per guarentire i cadaveri dalla corruzione, a qual fine essi si tengono per qualche tempo immersi in una soluzione di sublimato corrosivo nell'alcoole rettificato).

107. (Sublimando un miscuglio di parti eguali di percloruro di mercurio ed idroclorato di ammoniaca (sale

ammoniaco) si ottiene un composto conosciuto sotto il nome di *sale di Alembroth* o *sale della sapienza*, utile per la guarigione delle ulceri e delle malattie croniche della pelle. Esso è bianco, volatile, e molto solubile nell'acqua).

108. (Il *liquore di Van-Swieten*, tanto preconizzato come antivenereo, e stimolante, costa di un grano di deuto-cloruro di mercurio sciolto in oncia una e dramme otto di acqua distillata, cui si aggiungono due dramme di alcoole. Dalle indicate proporzioni ben si rileva che ciascuna oncia dell'indicato composto porta in soluzione mezzo grano di percloruro).

109. (L'ammoniaca congiunta al sublimato corrosivo dà luogo alla composizione del *Percloruro ammoniacale di mercurio*, detto altrimenti *Precipitato bianco*. Lo si prepara sciogliendo in cinque libbre di acqua once sei di percloruro di mercurio, ed once quattro di idroclorato di ammoniaca, qual soluzione si decompone con quattro once di sotto-carbonato di potassa sciolte in egual peso di acqua. Rimescolando i due liquidi si precipita una polvere bianca, la quale raccolta su di un feltro la si deve lavare ripetute volte prima di prosciugarla. Il precipitato bianco ottenuto coll'indicato processo trattato con la potassa caustica dà un precipitato giallo al pari del sublimato e sviluppa dell'ammoniaca; nella soluzione di idroclorato di ammoniaca si scioglie completamente, e trattato coll'acido solforico allungato nel doppio suo volume di acqua, vi si scioglie a caldo, e dietro della evaporazione depone de' cristalli affatto si-

mili a quelli del percloruro di mercurio. Secondo Cassola 100 parti si compongono di 95 di percloruro (eguali a 69,85 di mercurio e 25,15 di cloro), e 5 di ammoniaca).

(Nelle farmacie però si preferisce ottenere il precipitato bianco col processo indicato da Schéele, che ne fu l'inventore. Esso è il seguente : si satura di mercurio l'acido nitrico bollente, e poi prestamente si versa in una soluzione del pari bollente di cloruro di sodio, nella proporzione della metà del mercurio impiegato. Il copioso precipitato che all'istante si forma si lava sino alla insipidezza, e si prosciuga nel buio. Avendo Chenevix osservato che in tal prodotto resta costantemente una certa dose di sotto-nitrato di mercurio indecomposto, propose aggiungere alla soluzione di idroclorato di soda un poco d'acido idroclorico, il quale agendo sull'indicato sotto-sale, lo permuta in precipitato bianco. Esso è bianco e polverulento. Nell'acqua è quasi insolubile, dappoichè secondo Rovelle questo liquido bollente ne scioglie appena 1/1162, che in parte depone qualora si raffredda. Frottato nel buio risulta fosforescente. La soluzione di idroclorato di ammoniaca, l'acido solforico, non che molti altri acidi non lo sciolgono, ed il cloro lo permuta in percloruro. Per tali proprietà il precipitato bianco di Schéele veniva riguardato come puro protocloruro di mercurio, e quindi analogo perfettamente al calomelano o mercurio dolce; ma il nostro Sig. Cassola ha dimostrato in un suo pregiato lavoro esserne diverso, per esser sempre misto ad una certa dose di sublimato ;

dappoichè il proto-nitrato di mercurio è costantemente misto a piccola quantità di per-nitrato, che perciò operandone la decomposizione coll' idroclorato di soda, o coll'acido idroclorico direttamente, si debbono sempre formare due cloruri in corrispondenza ai due ossidi tenuti in dissoluzione dall'acido nitrico. Questa verità può rilevarsi facilmente spalmandone un poco sopra un pezzo di carta sugante, dopo averlo sottilmente polverizzato ed umettato con acqua, e facendovi in seguito cadere una gocciola di soluzione concentrata di potassa caustica. Il puro proto-cloruro deve coll' alcali produrre una macchia esclusivamente nera, ma il composto di cui si tratta agli estremi della macchia nera porta un orlo giallo-rossiccio di variabile intensità. Ed avendone istituita rigorosa analisi, ne ha dedotto che esso si compone di 87,57 di proto-cloruro, e di 12,43 di per-cloruro; qual composizione ha conosciuto appartenere ancora al mercurio calomelano. In conseguenza dell'esposto egli ha indicato un nuovo processo, mediante il quale si giunge ad avere un puro precipitato bianco, o proto-cloruro di mercurio privo affatto di per-cloruro. A quale oggetto si fa disciogliere un eccesso di mercurio nell'acido nitrico puro, bollente, e della densità dell' acqua forte del commercio, e la soluzione che ne risulta si versa in un altra di idroclorato di ammoniaca, agendo però in modo, che cessata la precipitazione del nuovo composto, nel liquido dee rimanervi una quota di sale ammoniaco indecomposto. Il precipitato si raccoglie sul feltro, si lava e si prosciuga. Essendo nota la grande affinità del-

l'idroclorato di soda pel per-cloruro di mercurio, tutta quella dose che se ne genera si separa completamente, e si mette in soluzione, mentre il puro proto-cloruro precipita al fondo del liquore) (PACI).

IDROCLORATO DI COBALTO.

Proto-muriato di cobalto.
Cloruro cobaltico, BERZELIUS.

110. Si ottiene dall'azione dell'acido idroclorico sul perossido di cobalto che vien ridotto ad ossidazione minore, e si fa parecchie volte cristallizzare se il perossido di cobalto che si adopera non è prima ridotto a perfetta purezza. I suoi cristalli son piccoli, e si ottengono con un pò di difficoltà, perchè deliquescenti (1); quindi anche solubilissimi nell'acqua. La soluzione concentrata ha un bel colore azzurro, che divien roseo languido allor quando è diluita d'acqua. Così colla soluzione in quest'ultimo stato scrivendo sulla carta, i caratteri si asciugano e rimangono invisibili; ma esponendoli al fuoco compaiono con colore azzurro, e di là rimossi scompaiono attirando l'umidità. Il fenomeno si può riprodurre quante volte ci piace, e la soluzione diluita d'idroclorato di cobalto ha il nome di *inchiostro simpatico*. Ordinariamente questo idroclorato contiene anche un poco di quello

(1) I cristalli di idro-clorato di cobalto non sono deliquescenti, quando il cobalto è puro (L'AUTORE).

di ferro, ed allora il color giallo di quest'ultimo fa sì che l'inchiostro simpatico compaia con tinta verde. Attualmente molto si parla di una materia rossa caduta nelle Fiandre insiem colla pioggia, che si trovò unicamente composta di idroclorato di cobalto; la cosa è stravagantissima massime che solo un ardente fuoco può render volatile questo sale.

L'acido idroclorico, il protossido di cobalto, e l'ammoniaca danno un sal doppio di color roseo.

IDROCLORATI DI RAME.

111. L'acido idroclorico unendosi al deutossido di rame dà origine ad un sale (*Deuto-idroclorato di rame*: *Cloruro rameico* Berz.) di color bruno se è in soluzione concentrata, altrimenti di color verde-azzurro chiaro, che cristallizza in piccoli aghi, attira l'umidità ed è solubilissimo nell'acqua. Questo idroclorato serve anch'esso d'inchiostro simpatico; conviene però a tale effetto che esso sia ben neutro; se tale non è, si può saturar l'acido con un pò di potassa. Questa soluzione diluita si asciuga ottimamente su di una carta senza darle alcun colore; eppure un pò di caldo vi fa comparire una bella tinta, che scompare al fiatarvi sopra.

Ponendo questo idroclorato in una fiala ben chiusa con entro della raschiatura di rame metallico, il liquido si fa dopo qualche tempo nerastro ed opaco, indi bianco e trasparente. È convertito allora in idroclorato di protossido (*Proto-idroclorato di rame*: *Cloruro ra-*

Digitized by Google

meoso Berz.); la cui soluzione precipita in bianco coll'acqua fredda ed in ranciato colla calda. Assorbe con facilità l'ossigeno e divien verde. Essa è atta a somministrare de' cristalli che riscaldati all'aria si dissipano sotto forma di fumi bianchi. Trattando con potassa caustica o questi cristalli o il liquido che li produce, si ha un precipitato ranciato che è il protossido di rame.

IDROCLORATO DI PIOMBO.

Cloruro piombico, Berzelius.

112. È poco solubile nell'acqua; si ottiene elegantemente cristallizzato col mezzo seguente. Convien porre un cristallo di idroclorato di calce in una soluzione diluita di nitrato di piombo, e lasciare il tutto in quiete. In meno di un'ora trovasi formato l'idroclorato di piombo, e cristallizzato in aghi lucidissimi, spesso disposti a foggia di bella erborizzazione.

IDROCLORATO DI TITANIO.

Cloruro titanico, Berzelius.

113. È un sale bianco giallastro, che però non si conosce cristallizzato, perchè al solo farne evaporar la soluzione decomponsi, e dà un precipitato bianco insolubile. A questo carattere si discopre il titanio che sì soventi accompagna gli ossidi di ferro non al massimo di

ossidazione. Questi si fanno sciogliere nell'acido idroclorico, quindi con calor moderato si riduce a siccità la soluzione. Tornandosi poi a sciogliere nell'acqua, rimane una materia biancastra insolubile, la quale fusa con un pò di potassa e quindi sciolta nell'acido idroclorico, presenta tutti i caratteri di una soluzione di titanio.

IDROCLORATO DI ORO.

Deuto-muriato di oro.
Cloruro aurico, *Berzelius.*

114. Si ottiene facendo agire l'acqua regia (composta di 1. parte d'acido nitrico a 36°, e 4 parti d'acido idroclorico a 22°) un pò diluita sull'oro in piastre sottili, fino a che essa ricusi di più disciorne, e cessi lo sviluppo di gas nitroso. La soluzione concentrata cristallizza in prismi quadrangolari di color giallo, molto deliquescenti. Si facilita la cristallizzazione aggiugnendo dell'alcoole verso la fine dell'operazione.

L'idroclorato d'oro è solubilissimo nell'acqua e nell'etere; ma in questo ultimo si decompone. La soluzione acquea è molto caustica, e di sapore metallico spiacevolissimo. Tinge in violetto le materie organiche; moltissimi corpi la decompongono, massime quelli che sono avidi di ossigeno. Convien distinguere particolarmente gli effetti già altrove accennati del proto-solfato di ferro e del proto-idroclorato di stagno. Versando il primo in una soluzione di idroclorato d'oro si ottiene un precipi-

tato bruno, che appena soffregato manifesta il colore aureo vivacissimo; è questo uno de' migliori metodi per ottenere l'oro molto puro e diviso, e quindi idoneo a servire alle più delicate dorature della porcellana. Colla soluzione d'idroclorato di protossido di stagno e quella d'oro, ambe recenti, si ottiene un precipitato purpureo, detto dallo scopritore *porpora del Cassio*, usata anche essa a dipingere sulla porcellana. Le soluzioni devono esser diluite, ed il precipitato varia di tinta a norma che l'una o l'altra è predominante. I colori violetti o purpurei che si ottengono sono attribuiti all'oro retrocesso nel suo grado di ossidazione.

IDROCLORATO DI PLATINO.

Deuto-muriato di platino.
Cloruro platinico, Berzelius.

115. Si ottiene non dissimilmente dall'idroclorato d'oro, se non che l'acqua regia non dev'essere diluita; essa va acquistando varii colori a misura che discioglie il platino. È di color giallo ranciato allorchè l'azione è compiuta. La soluzione è acre, caustica, disaggradevolissima; corrode la pelle e vi imprime delle macchie nerastre. Coll'evaporazione riducesi in cristalli irregolari.

Il proto-solfato di ferro, ed il proto-idroclorato di stagno non generano in essa precipitato.

Il platino tende a formare facilmente degli idroclorati a doppia base cogli alcali, la qual tendenza si scorge

anche ne' metalli rari che accompagnano il platino grezzo, cioè il palladio, il rodio, e l'iridio.

Versando una soluzione di sale alcalino in quella di platino, subito si forma il sale doppio. Questo è solubile se la base alcalina è soda, e si riduce in cristalli inalterabili all'aria coll'evaporazione; di color giallo ed insolubile, se dessa è potassa o ammoniaca. Niuno di questi sali doppii vien decomposto coll'aggiunta di nuova quantità dell'alcali che già contiene. L'idroclorato di platino attesa l'indicata sua proprietà serve a far distinguere se l'alcali che esiste in una soluzione sia la potassa. In questo sol caso esso vi produrrà precipitazione; pure il sal di potassa potrebbe esser sì diluito che il fenomeno non apparisse nonostante la di lui reale esistenza. Nascerebbe però bentosto il precipitato dalla concentrazione del liquido, ed allora per togliere ogni dubbiezza ecco come si potrebbe assolutamente determinare la presenza della potassa. Si farà riscaldare il precipitato misto ad un pò di zucchero, il quale carbonizzandosi servirà a ridurre il platino. La parte solubile nell'acqua conterrà allora un idroclorato che essendo a base di potassa dovrà fornire de' cristalli di nitro facendovi agir sopra dell'acido nitrico.

L'acqua regia discioglie con violenza il palladio, producendo idroclorato di palladio di bel color rosso. Versandovi una soluzione di sal marino si ottiene l'idroclorato di palladio e soda, che all'evaporare del liquore riducesi in cristalli deliquescenti, carattere per cui già a prima giunta differiscono dal corrispondente idroclo-

rato doppio di platino. E l'uno e l'altro idroclorato è però solubile nell'alcoole.

La soluzione di nitro nell'acido idroclorico scioglie il palladio e dà origine ad un idroclorato di palladio e potassa, solubilissimo nell'acqua, insolubile nell'alcoole, cristallizzabile in tetraedri, i quali sono di color verde visti trasversalmente, e visti nel verso del loro asse sono rossi al pari della loro soluzione. L'idroclorato di palladio e ammoniaca ha caratteri analoghi (Wollaston).

Nel processo di separazione de' metalli che costituiscono il platino greggio (Lib. X.) si raccoglie il rodio in combinazione coll'acido idroclorico e colla soda, ossia sotto forma di idroclorato di soda e di rodio. L'aggiunta di potassa caustica produce nella di lui soluzione un precipitato di perossido di rodio (V. 219). Questo si può sciogliere nell'acido idroclorico, e la soluzione coll'aggiunta di un idroclorato alcalino darà altri sali tripli di rodio. Essi hanno color rosso e sono insolubili nell'alcoole.

Calcinando l'iridio col doppio del suo peso di nitro, lavando il prodotto e sciogliendolo poi nell'acido idroclorico, si ha l'idroclorato di potassa e d'iridio. Esso offre il fenomeno stravagante di cangiare il suo colore azzurro in verde viola, porpora, e rosso, venendo fatto bollire in contatto all'aria, e meglio con alcuni acidi. Dalla natura del precipitato che la soluzione di sal ammoniaco genera nell'idroclorato di platino si riconosce tosto se questo conserva la minima porzione d'iridio; in tal caso il precipitato è ranciato in vece d'esser giallo;

sarebbe rossastro se l'iridio vi fosse in notabile quantità.

116. La capacità di saturazione dell'acido idroclorico è di 29,184, le affinità dell'acido stesso decrescono coll'ordine seguente, potassa, soda, barite, strontiana, calce, magnesia ecc.

IDRIODATI.

117. Siccome l'acido idriodico è analogo all'idroclorico, così il sono i sali del primo a quelli del secondo acido. Così gli idriodati si cangiano in ioduri ed acqua non men facilmente di quello che gli idroclorati soffrono il consimile cangiamento. Le soluzioni degli idriodati alcalini producono de'precipitati colorati di ioduri nelle soluzioni metalliche, tranne quelle di niccolo e di cobalto: di questo mezzo già ci siamo valsi per ottenere i ioduri di varii metalli (V. 194). Il precipitato prodotto nel nitrato d'argento è di color bianco; ma a differenza di quello che producono gli idroclorati non è solubile nell'ammoniaca.

Parlando dell'azione del iodo sugli alcali e le terre alcaline col concorso dell'acqua, si disse che insieme a dei iodati quasi insolubili ne avevano origine degl'idriodati solubilissimi; e si è anche osservato che ponendo nell'acqua i ioduri di que'metalli che sono atti a decomporla, ne avevano origine similmente degli idriodati (V. 234). Gli idriodati sciolgono il iodo ed acquistano allora un color rosso bruno carico: in tale stato hanno da taluni il nome di *idriodati iodurati*. Il cloro, l'acido nitrico,

e il solforico concentrato decompongono in un subito gli idriodati lasciandone il iodo in libertà.

IDRIODATO DI POTASSA.

Ioduro potassico, BERZELIUS.

118. (Lo si ottiene trattando il iodo con la potassa caustica in soluzione, fino al punto in cui il liquore comincia a colorirsi. L'acqua in tal caso è decomposta, ed i suoi elementi acidificando il iodo, i novelli prodotti acidi neutralizzano la base, e producono due sali l'idriodato cioè ed il iodato di potassa. La soluzione si feltra, e si dissecca; e la massa che ne risulta si tratta coll'alcool rettificato, il quale scioglie esclusivamante l'idriodato. Il liquido alcoolico feltrato, evaporato a pellicola, dietro il suo raffreddamento dà il sale cristallizzato). (Secondo BERTHEMONT lo si può preparare ancora facendo bollire nell'acqua parti eguali di iodo e di idrato di calce (calce spenta); e qualora il liquido si è decolorato si tratta col sotto-carbonato di potassa, aggiungendovene ancora un eccesso, talchè l'ossalato di ammoniaca non vi produca precipitazione alcuna. Quindi si feltra la soluzione, e si evapora alla debita consistenza per ottenerne il sale cristallizzato. In questo processo uniformemente a quello che si espose, il iodo si acidifica per effetto della decomposizione dell'acqua, quindi ne risultano il iodato di calce insolubile, e l'idriodato solubile : la soluzione di quest'ultimo sale trattata col sot-

to-carbonato di potassa dà luogo alla formazione dell'idriodato di potassa che resta disciolto, e del sotto-carbonato di calce che precipita). .

(Questo sale è bianco, e cristallizzato in cubi; esposto al calor rosso si fonde prima, e poi si volatilizza senza soffrire alcuna decomposizione: esposto all'aria cade in deliquescenza; ed il suo grado di solubilità è tale, che 100 parti di acqua a + 18° ne sciolgono 143; nell'alcoole si scioglie con pari facilità. Questo non esiste che sciolto nell'acqua, mentre tanto nello stato cristallino che di siccità vien riguardato come *ioduro*).

(Spesso in commercio incontrasi l'idriodato di potassa falsificato con alquanto d'idroclorato della stessa base. Questa frode si scuopre secondo Turner sciogliendo una parte di sale in 12,000 di acqua, ed istillando nel liquido un poco di soluzione di platino, la quale non tarda a divenire d'un rosso-di-robbia. Oppure si scioglie una parte d'idriodato in 40,000 parti d'acqua, e poi vi si aggiunge del proto-nitrato di mercurio, il quale vi cagiona un intorbidamento giallo-verdastro, discernibile anche quando vi si versano 20,000 parti d'acqua. È chiaro che se una quota del sale disciolto fosse tutt'altro che idriodato, queste reazioni risulterebbero tanto deboli da essere indiscernibili (1).

(1) È commendata in medicina la *soluzione di idriodato di potassa*, la quale si ottiene sciogliendo 36 grani di sale in un oncia di acqua. Internamente questo sale si prescrive ancora edulcorato, cioè nello stato di sciroppo, il quale vien preparato sciogliendo una dramma di idriodato nella più piccola

(Qualora questo composto scioglie del iodo, si ottiene l'*idriodato iodurato* di *potassa*, o meglio definito il *ioduro basico di potassio*. Secondo Coindet lo si ottiene triturando in un mortaio di vetro venti dramme d'idriodato di potassa con sei dramme di iodo, finchè tutta la massa non abbia acqnistato un colore uniforme rosso-cupo (1) (Paci).

IDROBROMATI.

119. (Gli idro-bromati al pari degli idroclorati non esistono che disciolti nell'acqua, dappoichè quando si disseccano o si cristallizzano essi si permutano in bromuri: Pochi idro-bromati si trovano in natura, tra'quali si può citare quelli di potassa e di soda, che entrano nella chimica costituzione dell'acqua del mare, e di ta-

dose di acqua, qual prodotto si mescola perfettamente con 320 dramme di sciroppo di zuccaro bianco fatto con acqua distillata. La pomata che si usa esternamente per frizioni, si fa triturando in un mortaio di vetro 30 grani d'idriodato con oncia una e mezza di sugna lavata (Paci).

(1) La *soluzione d'idriodato iodurato di potassa*, speditamente si ha, come vien indicato dal sunnominato Coindet, sciogliendo in un oncia di acqua distillata 30 grani di idriodato e 10 di iodo. Lo sciroppo si prepara mescolando a 320 dramme di sciroppo semplice una dramma di idriodato iodurato. La pomata in fine si ottiene triturando perfettamente 20 dramme di idriodato iodurato e 320 dramme di grasso purificato; oppure, secondo Caventou, triturando per lungo tempo un miscuglio di mezza dramma di idriodato, 10 grani di iodo, ed un oncia di grasso purificato (Paci).

lune acque minerali; perciò quasi tutti sono il prodotto dell'arte, e si ottengono combinando direttamente l'acido alla base, se sono solubili, o con doppie decomposizioni, qualora sono insolubili. Volendosi conoscere se in una soluzione qualunque esista un idrobromato, il liquido si concentri a siccità, e si sciolga la massa che ne risulti nell'alcoole del commercio: questo liquore si concentri del pari fino alla completa volatilizzazione dell'alcool, e nel residuo si facci gorgogliare il gas cloro, il quale se ne produrrà il coloramento in giallo-arancio oppure in rosso-giacinto, si avrà certo indizio dell'esistenza del sale in ricerca. Questo saggio risulta più sensibile se vi si aggiunga un poco di etere, il quale sciogliendo tutto il bromo messo in libertà, ne assume il colore, e resta gallenggiante sulla massa liquida. Il seguente esperimento poi vale a distinguere uno de' composti in esame dai cloruri. In un tubo chiuso per un estremo se ne introduca un pezzetto con alquanta dose di bi-solfato di potassa, ed il miscuglio si faccia fondere al calore della lucerna ad alcool: contemporaneamente si sviluppano gas acido solforoso e vapore di bromo, il quale facilmente si caratterizza per la sua tinta simile a quella dell'acido nitroso; e facendolo passare per una soluzione di amido, od appressimandovi una carta intinta nella stessa, l'amido bentosto diviene giallo o giallo-arancio secondo la quantità del bromo che ne ha provocata l'alterazione).

IDROBROMATO DI POTASSA.

Bromuro potassico, BERZELIUS.

120. (Lo si ottiene neutralizzando direttamente la potassa di acido idrobromico, oppure saturando il bromo coll' idrato di potassa. In quest'ultimo caso la soluzione contiene del bromato e dell' idrobromato di potassa : la si evapori a secchezza , ed il residuo si riscaldi finchè non si svolga più ossigeno. In tal modo i due sali si permutano in bromuro, il quale disciolto nell'acqua dà l'idrobromato in ricerca, che cristallizza dietro una conveneyole evaporazione. Esso è molto solubile nell'acqua ed assai poco nell'alcoole: cristallizza in cubi ovvero in prismi rettangolari: questi cristalli son privi di acqua di cristallizzazione, e qualora si riscaldino decrepitano, e cominciano a fondersi senza subire alterazione).

IDROBROMATO DI SODA.

Bromuro sodico, BERZELIUS.

121. (Ottiensi nella stessa guisa del precedente. È molto simile al sal marino : qualora lo si fa cristallizzare ad una temperatura superiore a + 30°, esso prende la forma cubica, ed in tal caso è anidro ; mentre sotto questa temperatura si ottengono all'opposto delle tavole esagone, le quali secondo MITSCHERLICH contengono

26,37 per cento di acqua di cristallizzazione, il di cui ossigeno è quadruplo di quello che si richiederebbe per la ossidazione del sodio).

IDROBROMATO DI MAGNESIA.

Bromuro magnesico, BERZELIUS.

122. (Questo sale esposto all'aria cade bentosto in deliquescenza per la sua grande affinità per l'acqua: si scioglie parimenti nell'alcoole. Evaporando la sua soluzione, una quota del suo acido si disperde e passa allo stato di sotto sale, cioè di *bromuro basico*).

IDROBROMATO DI PROTOSSIDO DI FERRO.

Bromuro ferroso, BERZELIUS.

123. (Si produce questo sale qualora si tratta il bromo con un eccesso di ferro, tanto per via umida che per via secca. Allo stato anidro è di color giallo-chiaro, molto fusibile, cristallino e laminoso dopo il raffreddamento: si discioglie nell'acqua, la quale diviene leggermente verdastra, e col raffreddamento si rappiglia in cristalli verdastri che contengono l'acqua di cristallizzazione. Esposto all'aria una parte di ferro si ossida, e la soluzione depone una polvere gialla, cioè il sotto-idrobromato di deutossido di ferro, o *bromuro ferrico-basico*).

Digitized by Google

IDROBROMATO DI DEUTOSSIDO DI FERRO.

Bromuro ferrico, *Berzelius*.

124. (Ottiensi facendo passare il vapore di bromo sul ferro caldo, oppure trattando il ferro per via umida con un eccesso di bromo. Nel primo caso il sale si sublima in cristalli di color rosso-carico, che sciolti nell'acqua gli comunicano la stessa tinta. Versando in questa soluzione una quantità di ammoniaca, insufficiente però a precipitare tutto il ferro, si depone il bromuro ferrico-basico).

IDROBROMATO DI PROTOSSIDO DI MERCURIO.

Bromuro mercurioso, *Berzelius*.
Proto-bromuro di mercurio.

125. (Versando nella soluzione d'idrobromato di potassa quella di proto-nitrato di mercurio, si forma il nitrato di potassa che resta disciolto, ed il proto-bromuro di mercurio che precipita sotto l'aspetto di polvere bianca).

IDROBROMATO DI DEUTOSSIDO DI MERCURIO.

Bromuro mercurico, Berzelius.
Per-bromuro di mercurio.

126. (Qualora si tratta il mercurio od il sale precedente coll'acqua e col bromo, si ha per prodotto il composto in esame. Esso è fornito delle seguenti proprietà: è solubile nell'acqua, dalla quale se ne separa dietro l'evaporazione in cristalli privi di colore: si scioglie del pari nell'alcoole: esposto all'azione calorifica si fonde prima e poi si sublima: gli acidi solforico e nitrico lo decompongono: il gas acido idro-solforico vi produce una combinazione di bromuro e solfuro di colore giallastro).

IDROBROMATO DI PROTOSSIDO DI STAGNO.

Bromuro stagnoso, Berzelius.
Proto-bromuro di stagno.

127. (È solubile nell'acqua, la quale dietro l'evaporazione dà un sale secco bianco, le di cui proprietà sono state poco studiate).

Digitized by Google

IDROBROMATO DI PEROSSIDO DI STAGNO.

Bromuro stagnico, Berzelius.
Per-bromuro di stagno.

128. (Per ottenerlo si dee mettere della limaglia di stagno in contatto col bromo. L'unione ha luogo con svolgimento di luce e di calorico, ed il composto si sublima in cristalli bianchi, che esposti all'aria fumigano alquanto, entrano con facilità in fusione, e si sciolgono nell'acqua).

BROMURO DI ANTIMONIO.

Bromuro antimonico, Berzelius.

129. (Questo composto venne la prima volta preparato da Serullas introducendo il bromo in una piccola storta, ed aggiungendovi poi l'antimonio in piccoli pezzi. Nell'atto della combinazione, ebbe sviluppo di luce, e quando il bromo fu saturo di metallo, distillò il prodotto. In tal modo operando egli ottenne un composto che mediante un competente grado di calore si sublima e cristallizza in aghi; fusibile a 90°, ed a 270° bolle; privo di colore; esposto all'aria ne attrae l'umidità, e dall'acqua vien decomposto al pari del cloruro dello stesso metallo) (Paci).

IDROSOLFATI.

130. Noi sappiamo che tra i prodotti di un solfuro alcalino che si pone in contatto coll'acqua havvi anche un idrosolfato che tiene in soluzione del solfo, ossia un idrosolfato solforato (VI. 84). Però gli schietti idrosolfati alcalini o di terre alcaline (fors' anche quei d'ittria e di glicina) si ottengono facendo che una corrente di gas idrogeno solforato (acido idrosolforico) attraversi l'acqua che tiene sciolta o stemperata una di queste basi, sino a che essa ricusi di più assorbirne. Questi idrosolfati sono solubili; gli idrosolfati dell'altre basi si dovrebbero ottenere colle doppie decomposizioni, ma pochi son quelli che si posson produrre. Così versando la soluzione di un idrosolfato in quella d'un sale di zirconia o d'allumina, l'alcali dell'idrosolfato si unisce bensì all'acido in prima a queste combinato, ma il gas idrogeno non abbastanza attratto dalle terre, si svolge, e le terre si precipitano; se poi l' idrosolfato si versa in una soluzione metallica nasce una decomposizione reciproca dell'ossido e dell' idrogeno solforato. Si eccettuino i sali che hanno per base l'ossido di zinco o gli ossidi di stagno o i protossidi di ferro, manganese, ed antimonio, perocchè essi nel caso suddetto danno origine a de' veri idrosolfati, i quali divengon poi idrosolfati solforati nel caso in cui il sale contenga la base più ossigenata dell'accennato, nel qual caso evvi anche formazione di acqua. Tolte queste eccezioni tutti i sali metallici cogli idro-

solfati alcalini danno origine a dell' acqua e ad un solfuro che si precipita (1), il quale essendo pei varii metalli variamente colorato serve di criterio per iscoprirne la natura.

Per accertarsi della natura de'suddetti precipitati prodotti dalle soluzioni degli idrosolfati alcalini nelle soluzioni metalliche, che or son solfuri or nuovi idrosolfati, conviene esporli ben secchi al calore: i solfuri non danno acqua, nè producono gli idrosolfati.

Atteso la poca forza di affinità dell'acido idrosolforico, e la disposizione de'suoi componenti a volgersi a nuove combinazioni, gli idrosolfati hanno pochissima stabilità, massime allorchè sono allo stato liquido. In questo stato tramandano l'odore di uova fradice proprio dell'acido; l'ossigeno dell'aria unendosi a porzione dell'acido forma in prima dell'acqua ed un idrosolfato solforato giallo e solubile; seguitando poi quest'azione, a capo di pochi giorni, anche l'idrosolfato solforato vien decomposto dall'ossigeno atmosferico, che coll'idrogeno produce nuovamente dell'acqua e con porzione del solfo forma un iposolfito, per cui il color giallo scompare. Questi varii cangiamenti si potranno riconoscere versando in diversi tempi dell'acido solforico sull'idrosolfato. In principio si avrà effervescenza di gas idrogeno solforato senza precipitazione, dopo qualche tempo si produrrà inoltre un precipitato di solfo, infine si avrà svolgimento di gas acido solforoso. Un acido facile a

(1) Ne'sali di rodio non accade precipitato (L'Autore).

cedere il suo ossigeno renderebbe complicati questi fenomeni, perchè lo darebbe all'idrogeno dell'idrosolfato. Il cloro decompone immediatamente all'ordinaria temperatura gli idrosolfati, con precipitazione di solfo, e produzione di un idroclorato. Gli idrosolfati solubili hanno sapor acre ed amaro. Tutti gli idrosolfati sono facilmente decomposti dal calore, con formazione di acqua e di solfuri metallici fuorchè nel caso di basi alcaline e terree, perocchè allora nascerebber solfuri di ossidi con isviluppo di idrogeno semplice e solforato; la magnesia perde addirittura il gas inalterato.

IDROSOLFATO DI POTASSA.

131. *L'idrosolfato di potassa* attira l'umidità dell'aria, è molto solubile, e cristallizza, ma con difficoltà, in prismi quadrangolari terminati da piramidi a quattro facce. Non ha colore, il suo sapore è amaro alcalino. Si scioglie nell'alcoole.

IDROSOLFATO DI ANTIMONIO.

Sotto-idrosolfato di protossido di antimonio.
Ossido solforato di antimonio.
Proto-solfuro di antimonio.
Polvere de' Certosini.

132. Questo sale è noto in farmacia col nome di *kermes minerale*. Esso non men che un'altra preparazione

antimoniale, a produr la quale conduce facilmente il processo necessario per ottenerlo, ebbero gran fama nella medicina, e sono in uso assai anche al presente. Molti sono i processi stati proposti per preparare l'idrosolfato d'antimonio o kermes, ma tutti si riducono a fare agire a caldo l'un sull'altro solfo, antimonio, potassa (1), ed acqua. L'acqua è decomposta, ossidato l'antimonio, quindi idrosolforato l'ossido che ne risulta, il quale divenuto idrosolfato o kermes in gran parte si precipita al raffreddarsi della soluzione; ma è idrosolforato anche l'alcali che unito ad una parte di solfo rimane in soluzione. Aggiungendo a questa un acido diluito che si congiunge all'alcali, l'acido idrosolforico si sviluppa, ed il solfo si precipita insieme coll'idrosolfato d'antimonio o kermes che ancora stava disciolto. Si ottiene così un deposito di colore ranciato, che ha il nome di *solfo dorato d'antimonio* (*Per-solfuro di antimonio*), e debb'esser un idrosolfato solforato d'antimonio, come si conferma trattandolo a caldo con acido idroclorico, perocchè in tal caso si scorge un copioso residuo di solfo.

(1) Si adopera ordinariamente l'alcali allo stato di sotto-carbonato, ma usandolo caustico pare che di kermes se ne ottenga una quantità molto minore. Se non altro è certo che in tal caso l'aggiunta di un'acqua carica di acido carbonico alla soluzione che ha già deposto il kermes, produce un nuovo abbondante precipitato; e non si può attribuirlo a formazione di solfo dorato (vedi un pò più avanti), perchè l'acido carbonico non decompone gli idrosolfati. Sarebbe forse che un eccesso di alcali caustico potesse tenere in soluzione gran quantità di kermes e che questa proprietà non avesse il suo carbonato? (L'Autore).

Ecco un processo proposto dal Sig. Cluzel col quale s'ottiene il kermes per verità in minor dose che con altri metodi, ma altrettanto di ottima qualità, come si riconosce all'esser leggiero, color di porpora, vellutato. Si mescolano in una caldaia di ferro 1. parte di solfuro d'antimonio ridotto in polvere fina, 22 1/2 di sotto-carbonato di soda cristallizzato, 250 d'acqua. Il tutto si fa bollire durante mezz'ora, poi si filtra e raccoglie in recipienti caldi. Nello spazio di 24 ore, mediante il lento raffreddamento, la deposizione del kermes è compiuta; si lava con acqua bollita, e poscia preservata dal contatto dell'aria; poi si fa disseccare ad una temperatura di 25° e si conserva in vasi chiusi (1).

Secondo il Sig. Robiquet il kermes riscaldato in vasi

(1) Il metodo peraltro quasi generalmente preferito per la quantità e qualità del prodotto, è il così detto *per via secca*. Esso consiste nel fare esatto mescuglio di tre libbre di sotto-carbonato di potassa e due di solfuro di antimonio (antimonio crudo) sottilmente polverizzato, qual mescuglio introdotto in un crogiuolo gli si comunica tal grado di fuoco da fonderlo perfettamente. Giunto a tal termine lo si fa raffreddare, quindi si polverizza, si congiunge a trentasei libbre di acqua, e si fa bollire per circa mezz'ora, agitando spesso il tutto con spatola di vetro. Di poi si toglie il vaso dal fuoco, e dopo qualche minuto di riposo, si decanta con precauzione il liquido dal sedimento, sul quale si fanno bollire per circa un terzo di ora altre trenta libbre di acqua. Questo secondo liquore si separa con pari diligenza, si congiunge al primo, e si lascia il tutto in riposo per un giorno, elasso qual tempo, mediante una tela fitta, si separa il kermes che già si trova raccolto in fondo del liquido. Le acque madri trattate coll'acido idro-clorico allungato danno il solfo dorato (Paci).

chiusi produce ácqua, gas acido solforoso, ed ossido d'antimonio solforato, il che sarebbe indizio che nel kermes il metallo non fosse compiutamente saturato dal solfo.

(Le ricerche non ha guari istituite dal celebre Berzelius sul *Kermes minerale* e sul *solfo dorato di antimonio*, inducono a dimostrare esser la loro natura ben diversa da quella che dai chimici tutti fin'oggi gli venne attribuita. Egli di fatti prende in considerazione: 1.° che quasi sempre di un dato metallo si hanno tanti solfuri per quanti gradi di ossidazione è capace di subire: 2.° che il proto, il deuto, ed il trito solfuro sono corrispondenti per la teorica composizione al protossido, al deutossido ed al tritossido: 3.° che i solfuri possono aversi non solo con i metodi diretti, ma indirettamente ancora, cioè decomponendo un sale metallico coll' acido idrosolforico oppure con un idro-solfato alcalino; dappoichè il precipitato che si ottiene dal sale di protossido è un proto-solfuro, quello del sale di deutossido un deuto-solfuro, e quello del sale di perossido un per-solfuro. Dietro l' esposto il dotto chimico ne deduce, che i precipitati prodotti dall' acido idrosolforico non si debbono più riguardare come *sotto-idrosolfati*, ma bensì quali veri solfuri metallici molto divisi, e non dissimili da quelli che si ottengono trattando direttamente i metalli col solo solfo, o invece riscaldando i di loro ossidi nel gas acido idrosolforico. Tanto ancora precedentemente da Berthollet si era ammesso; ma questo però non seppe nell' epoca in cui visse distinguere i diversi gradi di solforazione che l' acido idrosolforico è capace di pro-

durre, qualora precipita i diversi ossidi dalle loro dissoluzioni saline; che perciò molti precipitati di tal natura furono da lui riguardati come *ossidi solforati.* Il ragionamento del dotto chimico Svedese è fondato su i seguenti principali fatti. 1.° Facendo bollire ripetute volte il solfuro di antimonio nel lissivio di potassa o di soda, ciocchè resta indisciolto, e che quasi corrisponde alla metà del solfuro impiegato, è un mescuglio di antimonio combinato all'alcali e di solfuro di antimonio non alterato e congiunto a porzione di protossido dello stesso metallo. 2.° Qualora si fa bollire il solfuro di antimonio in un lissivio di carbonato di potassa, non si sviluppa gas acido carbonico, non si forma antimonito alcalino, nè il solfo viene acidificato: intanto il liquido raffreddandosi deposita il kermes; e separato da questo precipitato, e decomposto con un acido, se ne ottiene un secondo precipitato in fiocchi rosso-bruni più o men chiari, senza emissione alcuna di gas acido idrosolforico. 3.° Versando l'acido idroclorico diluito nelle acque madri del kermes preparato con la potassa o con la soda caustica, sulle prime il kermes medesimo si precipita il di cui colore è molto chiaro, ma si cangia in rosso-bruno-carico appena il liquido viene agitato. Separando in seguito mediante la feltrazione il liquido dal sedimento, qualora questo non dimostra soffrire verun altro cangiamento, e proseguendo a decomporre il liquido medesimo coll'acido idroclorico, se ne ottiene un secondo precipitato, il quale costa di *persolfuro di antimonio*, o *solfo dorato.* 4.° Facendo agire nell'acido

idroclorico il kermes, questo vi si scioglie completamente sviluppando sulle prime molto gas acido idro-solforico, cessato il quale nel liquido si trova in soluzione l'idroclorato acido di protossido di antimonio. Sostituendo al kermes il solfo dorato si ottengono gli stessi risultati, più la precipitazione di certa dose di solfo. 5.° Qualora si fa passare una corrente di gas acido idrosolforico per una soluzione di tartrato di protossido di antimonio e di potassa (tartaro stibiato), oppure si versa nella soluzione di idroclorato di protossido di antimonio un idrosolfato alcalino, si ottiene un deposito riconosciuto dal dotto autore per kermes. 6.° Decomponendo invece con un idrosolfato alcalino la soluzione di antimonato di potassa, ed aggiungendovi un poco di acido idroclorico, si produce il solfo dorato che si depone).

(In conseguenza degli esposti ragionamenti e di questi fatti, l'illustre autore assegna alla preparazione del kermes la seguente teorica ragione. Qualora lo si ottiene per via secca, val dire facendo fondere un mescuglio di potassa e solfuro di antimonio, l'alcali in parte è ridotto cedendo il suo ossigeno ad una quota di antimonio che riduce nello stato di protossido; mentre il potassio che risulta da tale riduzione si costituisce in solfuro traendo a se quel solfo che si perde dall'antimonio ossidato. Questo solfuro di potassio si combina con certa dose di solfuro di antimonio, che non subì alterazione veruna ne' suoi componenti; ed il protossido di antimonio si congiunge in parte allo stesso solfuro metallico, ed in parte ad una corrispondente quantità di

alcali, producendo ipo-antimonito di potassa. Tanto succede nel principio della operazione; ma quando il grado di fusione è al suo termine, una parte del protossido dell' ipo-antimonito si cambia in antimonio ed in deutossido dello stesso metallo, o acido antimonioso, il quale anche alla potassa resta unito. Quest'ultima reazione peraltro sembra non aver luogo qualora si procede nella preparazione per via umida; ma l'acqua che si fa agire sul materiale polverizzato deve in esso eccitare i medesimi fenomeni, e deve portar del pari in soluzione tanto l'ipo-antimonito quanto l'antimonito di potassa, dappoicchè da quest'ultimo deriva la formazione del solfo dorato, il quale proviene dalla decomposizione dell'acido idrosolforico sull'acido antimonioso provocata dall'acido che si aggiunge alle acque madri del kermes).

(Il seguente processo indicato dal celebre Fabroni il giovine più evidentemente convince che ne'composti in esame il metallo non è costituito nello stato di ossido. Si fa mescuglio di tre a quattro parti di tartaro crudo, ed una di solfuro di antimonio, ed il materiale polverizzato si riscalda in un crogiuolo di hesse, finchè cessa lo sviluppo del fumo proveniente dalla decomposizione dell'acido tartarico. La massa che ne risulta si fa prima raffreddare, poi si polverizza, ed in fine si discioglie nell'acqua bollente come nell'ordinario processo per via secca. Questo metodo commendevole per la quantità e qualità del prodotto differisce dagli altri, in quanto che il carbonio proveniente dalla decomposizione dell'acido tartarico ripristina la potassa, ed il potassio solforandosi

a spese di una porzione di solfuro di antimonio, forma un composto triplo di potassio, solfo, ed antimonio, di maniera che non si produce nè ossido solforato, nè ipo-antimonito (sotto-antimonito) di potassa).

(Il precipitato, che l'acido idrosolforico genera nelle soluzioni degli antimoniati non essendo analogo perfettamente al kermes, indusse a ragione i chimici ad istituire una somma di ricerche, onde rilevare la cagione di tale differenza. Alcuni l'attribuiscono a ciò che nel kermes si contiene certa dose di ossido di antimonio combinato col solfuro, e poggiano tale assertiva sul fatto che la semplice azione dell'acido tartarico basta a separarne l'ossido. Ma Berzelius in contrario ha fatto rilevare che questo ha luogo sol quando nel kermes si contiene dell'ipo-antimonito di potassa; quindi, in conseguenza dei suoi accurati sperimenti, ne deduce che il solo divario proviene da una piccola quantità di solfo-base alcalina (composto di solfuro di antimonio e dell'alcali impiegato), del quale il kermes non si può mai privare con i ripetuti lavacri, e che sembra perciò necessario alla sua formazione).

(Le nuove indagini istituite da Robiquet, forti dubii insorgono in contrario al divisamento del chimico Svedese; dappoicchè esponendo il kermes alla distillazione se ne ottiene dell'acqua, dell'acido solforoso, e dell'ossido di antimonio unito al solfuro dello stesso metallo; e trattandolo coll'acido tartarico, questo costantemente ne separa del protossido di antimonio, fatti che non si dovrebbero avverare se fosse in realtà un solfuro

molto diviso. Aderendo a questi ultimi fenomeni, il kermes deve essere riguardato come un sotto - idrosolfato di protossido di antimonio con eccesso di ossido; e per applicare una spiega uniforme ai sopra citati fatti, dee dirsi che qualora il kermes viene preparato, allora si forma un idrosolfato con un eccesso di base assai maggiore di quella che entra nella chimica composizione dei comuni idrosolfati) (Paci).

133. Negli idrosolfati l'idrogeno dell'acido è precisamente quanto basta per costituire l'acqua coll'ossigeno del metallo; ed il solfo ed il metallo son poi nelle debite proporzioni per formare un solfuro, come risulta dalle cose dette precedentemente.

IDROSOLFATI SOLFORATI E SOPRA-SOLFORATI.

134. Si è già visto come in parecchie circostanze il solfo si combini agli idrosolfati e quindi li renda solforati; le quali combinazioni si possono ottenere direttamente riscaldando fiori di solfo ed idrosolfato in soluzione, lungi dal contatto dell'aria. È da notarsi però che a norma dell'aumento di temperatura l'idrosolfato può assorbire maggior quantità di solfo, ma nello stesso tempo va perdendo gran parte del suo acido gassoso: però non accadrebbe la perdita del gas se l'idrosolfato si rendesse alcalino, e non ostante verrebbe sciolta l'uguale quantità di solfo. Per quanto appare adunque si possono ottenere degli idrosolfati solforati, varii nella propor-

zione dei componenti. Però i chimici distinguono col nome di *idrosolfati sopra-solforati* quelli che hanno assorbito la massima dose di solfo , e che quindi sono ridotti al minimo di acido idrosolforico. Quelle basi che hanno idrosolfati, hanno ancora un corrispondente idrosolfato sopra-solforato. Questo sale è solubile qualora abbia per base un alcali o una terra alcalina; ha colore verdognolo, acre sapore ed odore di uova fradice; si altera all'aria con facilità. Gli idrosolfati solforati partecipano delle proprietà degli idrosolfati semplici e de'sopra-solforati , tutti sono decomposti dagli acidi un pò forti.

IDRURO DI SOLFO.

135. Parlando del solfo (IV. 74) abbiamo promesso di far conoscere questa combinazione, or ecco in qual modo si ottiene. D'uopo è procacciarsi una soluzione di idrosolfato solforato di potassa e versarla bel bello nell' acido idroclorico liquido. Nasce decomposizione, l'acido idroclorico si unisce alla potassa , e l'idrogeno col solfo prima combinato a quest'alcali, si precipitano sotto forma di materia oleosa. Questo solfo men idrogenato dell'acido idrosolforico, ossia quest'idruro di solfo, ha odore e sapor debole di uova fradice; s'infiamma al contatto di un corpo acceso. L'azion dell'aria , massime se assistita dal calore , il decompone in gas idrogeno solforato e solfo che rimane per residuo con bigio colore.

IDROSELENIATI ED IDROTELLURATI.

136. Gli idroseleniati si ottengono sciogliendo o stemperando le basi nell'acqua, e facendo allora passare attraverso ad essa il gas prodotto dal seleniuro di ferro disciolto nell'acido idroclorico. L'acido idroselenico o gas idrogeno seleniato vien assorbito con facilità.

Gli idroseleniati alcalini e delle terre alcaline sono solubili; gli idroseleniati delle altre terre, ottenuti per doppia decomposizione, hanno color di carne, tranne quel d'allumina che è un precipitato di color rosso carico. Gli idroseleniati alcalini precipitano tutte le soluzioni metalliche. I precipitati che nascono nei sali di zinco, manganese, cererio, e forse anche uranio, sono idroseleniati; hanno color rosso pallido, che in contatto dell'aria divien carico, perchè essa li decompone. Gli altri sali metallici danno per precipitato de' seleniuri metallici, di color nero o bruno carico, capace di divenir brillante mercè una forte compressione.

Gli idroseleniati solubili rassomigliano nell'odore e nel sapore agli idrosolfati. Si distinguono però al colore rosso o ranciato carico, che li rende somiglianti alle combinazioni del gas idrogeno tellurato, se non che il colore di quest' ultime tende di più al purpureo. Gli idroseleniati producono sulla pelle delle macchie, che l'acqua non vale a tergere, e che son nere brune o gialle a norma che più o meno intensa è la soluzione. Tutti gli idroseleniati si decompongono in contatto all'aria:

da quelli che hanno un alcali per base si separa puro il seleuio; ed in favorevoli circostanze forma delle erborizzazioni sulla parte del bicchiere che è rivolta verso la luce.

Gli idrotellurati son poco conosciuti: basta intorno a questo soggetto quanto si disse parlando dell'acido idrotellurico.

Digitized by Google

DE' SALI

CONSIDERATI RELATIVAMENTE

ALLA LORO BASE.

137. Avendo finora considerato i caratteri che sono comuni a que'sali in cui l'acido è il medesimo, gioverà adesso considerare le stesse combinazioni sotto un diverso aspetto, raccogliendo cioè all'incontrò insieme i sali di identica base, e notando que'caratteri che presentano di comune in questa nuova distribuzione. Avrem così, come già si è detto, una doppia serie di cognizioni per ciascun sale, col soccorso delle quali riescirà assolutamente impossibile il confonder l'uno coll'altro; e saranno perciò sufficientemente distinti anche que' sali di cui in addietro non si è trattato in particolare.

Quelle proprietà generiche de'sali che or prenderemo a considerare apparterranno per lo più a quelli fra essi che sono solubili: ma all'uopo, colle cognizioni già acquistate non sarebbe difficile il trasformare un sale insolubile in uno solubile, senza cangiamento di base, la quale potrebbe allor facilmente essere riconosciuta.

SALI ALCALINI.

138. I *sali di potassa* sono bianchi, ed in generale molto solubili. I sotto-carbonati alcalini non li precipita-

no. In soluzione concentrata producono un deposito giallo nella soluzione d'idroclorato di platino (VI. 115), ed agitati con una soluzione di solfato d'allumina danno de' cristalli d'allume. I sali di potassa, od almen molti fra essi, son privi d'acqua di cristallizzazione.

I primi caratteri sono comuni anche ai *sali di soda*, ma questi nè precipitano l'idroclorato di platino, nè formano allume col solfato d'allumina. Il sapore de' sali di soda e di potassa è variabile.

I sali di litina non sono precipitati dall'idroclorato di platino, in modo analogo ai sali di soda, ai quali rassomigliano per molti altri caratteri. Ne differiscono però al nascer precipitato nelle loro soluzioni concentrate mercè l'aggiunta di sotto-carbonato di soda in soluzione del pari concentrata; e mercè l'aggiunta di fosfato di soda o d'ammoniaca, purchè in esse non trovisi acido libero (1).

SALI DELLE TERRE ALCALINE.

139. *Sali di calce*. Sono bianchi, per la maggior parte insolubili, hanno sapore acre e pungente. I sotto-carbonati alcalini li decompongono, e ne risulta del carbonato calcare effervescente cogli acidi. I sali calcari in soluzione sono decomposti dagli alcali fissi ma non dal-

(1) L'acido tartarico produce prestamente ne' sali di potassa un precipitato granelloso: lo stesso non accade ne' sali di soda e di litina (L'Autore).

l'ammoniaca. Quando la soluzione alcalina decomponente è concentrata, la calce da essa disgiunta si assorbe tutta l'acqua, e così le due soluzioni danno origine ad un prodotto pressochè solido, per cui tal decomposizione anticamente era distinta col nome di *miraculum chimicum* (1).

140. *Sali di barite*. Sono bianchi, acri e spesso velenosi. Danno color giallo alla fiamma. Parecchi sono insolubili; i solubili vengono tosto scoperti dal precipitato, che vi generano i solfati, affatto insolubile negli acidi. Anche i sotto-carbonati alcalini li precipitano in bianco.

141. *Sali di stronziana*. Sono bianchi, di sapor acre, ma non sono velenosi. I sotto-carbonati alcalini li decompongono. Tingono in rosso porpureo la fiamma di una lucerna (2).

142. *Sali di magnesia*. Questi sali sono bianchi e di sapore amaro. Le loro soluzioni sono decomposte appieno dalla potassa; e l'aggiunta de' sotto-carbonati di soda e potassa vi genera un precipitato fioccoso (VI. 16); ma non così fa quella del sotto-carbonato d'ammoniaca. Il carbonato neutro di potassa a freddo non le precipita (3); però riscaldando si sviluppa del gas acido carbo-

(1) Le soluzioni de' sali calcari sono precipitate in bianco dall'acido ossalico, il precipitato è insolubile nell'acido tuttochè posto in eccesso (V. 81.) (L'Autore).

(2) Il succinato d'ammoniaca produce un precipitato nei sali baritici e non in quei di stronziana (L'Autore).

(3) Se al solfato di magnesia si trovasse misto in soluzione

nico, ed il sotto-carbonato di magnesia vien depositato. La magnesia ha molta tendenza a formare de' sali doppii; così l'ammoniaca precipita in parte la magnesia, ed in parte forma un sal doppio con essa. Versando in una soluzione di sale magnesiaco del fosfato di soda e poi dell'ammoniaca, si forma un sal doppio insolubile composto di acido fosforico, ammoniaca, e magnesia.

SALI DELLE TERRE PROPRIAMENTE DETTE.

143. *Sali di silice.* È noto che fra gli acidi non vi ha che il fluorico il quale giunga ad intaccare la silice: intorno alla combinazione loro che si reputa un *fluoruro di silicio*, e di cui qui converrebbe discorrere considerandola come un fluato di silice, veggasi quanto si è detto a pagina 229 Tomo I. Tal combinazione in contatto all'acqua si divide in due, di cui la più ricca di acido rimane in soluzione; questa vien decomposta dall'acido boracico che ne precipita la silice, e dalla potassa che forma un composto triplo, insolubile (loc. cit.).

Gli acidi fosforico e boracico fusi insieme alla silice danno de' vetri trasparenti, insipidi, insolubili nell'acqua, ed inalterabili all'aria. Non sono decomposti nè dagli alcali nè dagli acidi.

abbondante quantità di solfato acido d'allumina, sì il carbonato neutro di potassa, quanto il sotto-carbonato d'ammoniaca, vi produrrebbero un precipitato di allumina congiunta a magnesia. Il che dipende dalla già riconosciuta affinità reciproca di queste due terre (V. 61) (L'Autore).

La Silice forma in fine de' sali doppii. Si ottengono versando un acido in un liquore di potassa silicea molto allungato. L'acido si unisce alle due basi senza produrre precipitato, ma al solo concentrar la soluzione, la silice si separa sotto forma di gelatina.

144. *Sali d'allumina*. Sono bianchi ed hanno sapore zuccherino astringente. La potassa ne separa l'allumina sotto forma gelatinosa, ma aggiunta in eccesso la torna a sciogliere. Aggiungendo ad un sale d'allumina acido solforico e solfato di potassa, se ne ottengono, dopo la reazione delle parti, de' cristalli di allume. Il fosfato di soda liquido forma un precipitato bianco nelle soluzioni de' sali alluminosi, i quali son precipitati anche dagli idrosolfati alcalini.

145. I sali delle altre terre sono stati finora poco esaminati, e varie loro proprietà furono già riferite parlando delle terre medesime. I sali di glicina e d'ittria sono solubili, ed hanno sapor dolce; ma la potassa aggiunta in eccesso scioglie il precipitato ch'essa forma nei primi e nol scioglie ne' secondi. Anche ne' sali di zirconia la potassa non può sciogliere la terra dopo averla precipitata, ma questi sali si distinguono da quelli d'ittria, per il sapore che è stitico, e perchè a differenza di quelli vengono decomposti in modo dagli idrosolfati alcalini, che la terra ne è separata; proprietà che i sali di zirconia hanno comune con quelli d'allumina. I sali di quest' ultima terra sono decomposti dal sotto-carbonato d'ammoniaca, ma non danno un precipitato che si sciolga ponendo il decomponente in eccesso, il che avviene ai

sali dell'altre terre nominate; tra le quali però la torina e poi l'ittria sono le men solubili in quel carbonato. Parlando della torina si sono già indicati varii caratteri de' suoi sali, e massime quelli che li posson distinguere dai sali di zirconia cui sono molto somiglianti: basti il ricordare che il solfato di potassa precipita la zirconia dalle sue soluzioni benchè acide, e non precipita quelle di torina sebbene sien neutre.

SALI DE' METALLI PROPRIAMENTE DETTI.

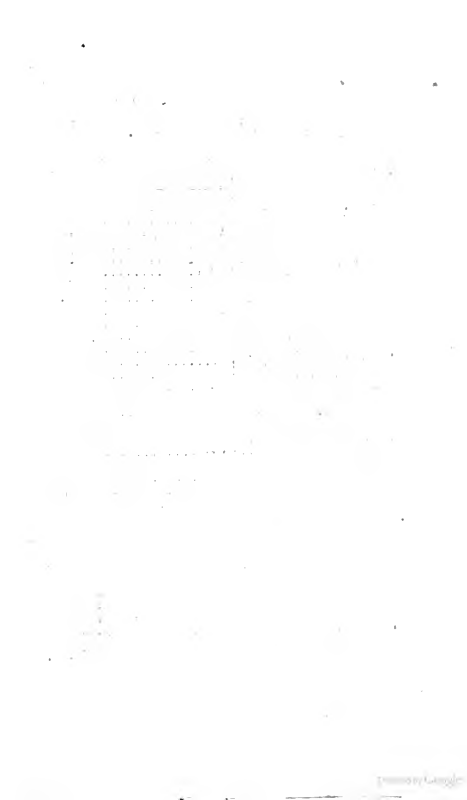
146. Questi sali hanno sapore aspro stitico ributtante, particolarmente distinto col nome di *sapore metallico*. In generale l'affinità che lega l'acido alla base non è molto forte, per cui facilmente sono decomposti, e sebbene sien neutri arrossano i colori vegetabili. Si distinguono al loro colore, ed a quello de' precipitati che nelle loro soluzioni producono gli alcali, o gli idrosolfati alcalini, o l'acido idrosolforico. Inoltre per fare il saggio delle soluzioni metalliche molto si adoprano l'infusione di noce di galla, ed una preparazione detta idrocianato di potassa ferrifero; convien ricorrere ai libri VIII e IX per aver chiara idea di tali sostanze e qualche ragione dei loro effetti. La tavola seguente farà conoscere il vario modo di agire delle accennate sostanze nel precipitare le soluzioni metalliche. Oltre a ciò ricorrendo alla storia di ciascun metallo si cercherà di verificare se l'ossido precipitato è solubile o no negli alcali o ne' loro carbonati, se l'immersione di una lamina di un metallo

Digitized by Google

A SOLUZIONE METALLICA.

OSOLFATI SOLUBILI.	DALL'IDROCIANATO DI POTASSA FERRICO.	DALL'INFUSIONE DI NOCE DI GALLA
ido	Bianco	o ....
....	idem	o ....
....	Bianco che divien blò	o ....
....	Blò carico	Viola-nero.........
....	Bianco.............	Giallastro ....
....	idem	idem ....
....	idem	Torbido ....
ato.........	idem	Bianco giallastro ....
....	idem............	idem ....
....	Verde.............	Bruno ....
astro	Bruno	Bruno carico ....
....	....	....
....	Oliva.............	Ranciato............
co.	o	Giallo ....
....	Bianco	Bianco ....
....	idem	Oliva..............
....	Cremisi...........	Bruno..............
....	Bianco gialliccio........	Giallo chiaro ....
....	Verde d'erba..........	Bianco gialliccio ....
....	Bianco verdognolo	Colore cioccolatto.......
o	Rosso.............	Rosso sanguigno........
....	Rosso sanguigno.........	o ....
....	Bianco............	o ....
....	idem	idem ....
....	idem	o ....
....	Grigio perla..........	o ....
....	Bianco che ingiallisce.	Giallo ranciato ....
....	....	idem ....
....	....	Porpora che diviene azzurro. .
....	Bianco che diviene azzurro ..	Giallo bruno ....
....	Bianco............	Bruno ....
....	o	Verde carico. ....
....	Oliva.............	....
....	o	....
....	....	....

do il loro acido sia debole di natura (L'Autore).

si può scoprire al precipitato giallo che fornisce la di lui soluzione nell'acido idro-
l'ossido ne proviene diverso. Così poco calomelano triturato in poc'acqua e trattato
one alcalina dà un prodotto bigio contenente un pò di deutossido; ma il prodotto
luzione alcalina (L'Autore).

diverso può precipitare quel che sta sciolto; se il metallo disciolto è di tal natura che la combinazione si rompa per la sola aggiunta dell'acqua, come sono i sali di bismuto, ed i sali semplici di protossido d'antimonio.

APPENDICE SU I MISCUGLI SALINI.

147. Sebbene nel successivo libro ove esporrò la parte filosofica della chimica, io mi riserbi a riferire le opinioni che si hanno intorno allo stato degli acidi e delle basi nelle soluzioni de'miscugli salini, ed alla varia maniera colla quale gli uni agiscon sugli altri, conveniente qui parmi di premettere alcune importantissime cose di fatto che a'miscugli stessi appartengono.

Frequente è il caso di estrarre il sale per via di cristallizzazione da un liquido ov'altri sali o altre sostanze sieno compresi. Or siccome i cristalli che si formano ritengono o aderente alle loro lamine o interposto fra loro qualche poco del liquido da cui si disgiunsero, la loro total materia dir non si può pura assolutamente. Quindi per depurare vie meglio le sostanze cristalline in questo modo ottenute, conviene farle novellamente e sciogliere in acqua pura e cristallizzare; e giova particolarmente lo agitarle nell'atto della cristallizzazione, perocchè i cristalli allora provengono minuti, e minore è così la copia del liquido che rimane interposto (VI. 5). Il miglior mezzo di compiere la loro depurazione è quello di lavarli con acqua pura allor quando già si trovano sì minutamente divisi.

Questa osservazione è importantissima per la chimica applicata all'analisi delle sostanze minerali : quand'essa ritrova ne' minerali anche assai ben cristallizzati qualche sostanza che non v'entra che in piccolissima parte, sa a che attribuirne la presenza, ed anzi ne può trar partito per fornire de' lumi al mineralogo ed al geologo.

148. Ma non solo le materie straniere comprese in un liquido d'onde si separa una sostanza sotto forme cristalline posson rendere questa impura ; vagliono esse ben anche a far sì che diverse appaiano le sue simmetriche sembianze. Anche questa osservazione è di somma importanza per la mineralogìa che può così sperar di render ragione del riscontrarsi in natura la medesima sostanza sotto forme assai differenti ; e ben questa speranza pare aver fondamento mentre si osserva che un tal corpo generalmente si riscontra colle stesse forme ove analoghi sono l'andamento de'luoghi e le circostanze, e con tutt'altre forme ov'essi sono diversi.

Questo soggetto che dir si può importantissimo per molte scienze ad un tempo, venne felicemente indagato dal Sig. Beudant. Io qui non posso estendermi che a riferire i risultamenti a cui egli pervenne; ma a vero dire il suo lavoro è tutto degno della più alta considerazione. Ecco or dunque le accennate conclusioni.

a. Le materie in sospensione quasi permanente in una soluzione salina non fanno per nulla variare là forma di cristallizzazione. Queste materie calano soventi nel cristallo in istrati concentrici.

b. La cristallizzazione di un sale non può avvenire

in mezzo ad un deposito di materie straniere sotto forma di particelle finissime ed incoerenti, se pure non evvi del liquido al disopra di lui. I cristalli portano con se delle materie straniere, non però mai disposte in istrati concentrici. La soluzione essendo poco concentrata i cristalli hanno sempre forma più semplice e regolare, di quella che sogliono avere quando crescono liberamente, perchè perdono in tal circostanza le faccette addizionali, o esse divengono almeno molto minori. Così in due soluzioni d'allume fatte cristallizzare, l'una pura, l'altra mista ad un precipitato di piombo; si trovarono nella prima degli ottaedri un po' tronchi negli spigoli, nell'altra de'semplici ottaedri.

c. La cristallizzazione di un sale può avvenire nel mezzo di un deposito gelatinoso (per esempio d'allumina) senza bisogno che il liquido sovrasti: in tal caso i cristalli non istrascinano con se punto di materie straniere, e non cangiano di forma; anzi essi sono quasi sempre isolati, e di regolarità e di nettezza notabile in ogni lor parte.

d. Trovandosi parecchi sali in soluzione nello stesso liquido pare che sebbene essi non siano suscettibili di mescersi nè d'agire chimicamente gli uni sugli altri nell'atto della cristallizzazione, pure ne risenta la loro forma di cristallizzazione. Così l'idroclorato di soda che nell'acqua cristallizza in cubi, prende la forma di cubo ottaedro in una soluzione di borace, o meglio d'acido boracico.

e. Le forme di un sale variano al cangiar del liquido

da cui si separa. Così l'allume cristallizza sotto forma d'ottaedri un po' tronchi ne'spigoli entro l'acqua, e prende invece la forma di cubo ottaedro separandosi dall'acido nitrico, e di cubo icosaedro separandosi dall'acido idroclorico.

f. Ogni qualvolta parecchi sali possono mescersi chimicamente, cioè riunirsi senza comporre una combinazione definita, il sistema di cristallizzazione di uno dei sali predomina, ma in esso nascono sempre delle forme particolari che differiscono da quelle che avvengono allorchè il sale è puro. I varii sali presentano altresì in generale delle differenti forme nello stesso sistema di cristallizzazione, a norma che essi racchiudono l'acido in più o in meno; e lo stesso avviene de' sali doppii, a norma della varia proporzione dell'uno e dell'altro sal componente.

Il solfato di ferro mescolato ad uno o a molti altri sali predomina a tutti colla sua forza di cristallizzazione; ma questi dal canto loro se non giungono a far sì che il solfato di ferro esca dal suo sistema di cristallizzazione che è il romboedro, lo modificano almeno e così il tutto si ottiene cristallizzato in romboedri di specie particolare. In qualunque miscuglio però si trovi il solfato di ferro, esso cristallizza sempre sotto forma del semplice romboedro primitivo coll'aggiunta del solfato di rame in dose sufficiente.

Facendo bollire la soluzione d'allume sopra un carbonato insolubile, talchè il primo perda una porzione del suo acido, il sale si ottiene colla cristallizzazione

sotto forma cubica. Però si arriva a ciò gradatamente, giacchè la prima cristallizzazione dà degli ottaedri; la seconda de' cubo-ottaedri, e la terza de' cubi; non rimane indietro che una *magma* non più cristallizzabile.

Il solfato di potassa e magnesia cristallizza in prismi romboidali obliqui, quando il solfato di magnesia predomina all'altro; nel caso opposto si ottengono de' prismi modificati sui quattro angoli solidi acuti.

g. Quando de' cristalli semplici di forme diverse di un medesimo sale vengono sciolti insieme in un medesimo liquido, possono avvenire due casi. Se la cristallizzazione è lenta, i cristalli separansi l'uno dopo l'altro separatamente; ma se è rapida, si forma un composto che ha forme cristalline che partecipano dell'una e dell'altra forma semplice. Così de' cristalli ottaedri d'allume, e de' cristalli cubici del medesimo sale possono riunirsi e dar origine a de' cubo-ottaedri.

h. I cristalli di forma complessa possono talvolta venir decomposti in varie forme semplici con delle ripetute soluzioni e successive lente cristallizzazioni. Così l'allume cubo-otto-dodecaedro ha fornito degli ottaedri, de' cubi, e de' cubi dodecaedri,

i. **Cristalli di una certa forma posti in una soluzione della stessa sostanza che naturalmente fornisce una forma diversa, s'accrescono per addizione seguendo questa forma novella. Così l'allume ottaedro posto in una soluzione che darebbe naturalmente de' cubi, si aumenta, ma a ciascun angolo solido si forma una faccia che dà origine alla varietà cubo-ottaedra. Alla fine l'ottaedro**

tutto si trova rinchiuso nel cubo che a lui vien circoscritto.

149. La soluzione contemporânea di varii sali in un medesimo liquido presenta de' fenomeni molto singolari. Noi abbiam già accennato che un liquido già saturo di un sale può non ostante sciogliere porzione di un sale diverso. Ma più strano ancora si è che certi sali son più solubili in alcune soluzioni già contenenti altri sali che non nella sola acqua distillata; così è del sal comune nelle soluzioni di solfato di calce, e di solfato di allumina. Ma niun sale presenta a questo proposito più mirabile esempio quanto il sal nitro. Perocchè cresce tanto la solubilità di questo sale allorchè all'acqua è aggiunta copia sufficiente di sal comune, che se da sola ne poteva sciorre 100 parti, col sal comune ne scioglie 152,64.

Per ispiegare la cosa il pensiero tosto ricorre ad una affinità mutua frà i due sali, ma siccome il caso inverso non avviene, siccome cioè pochissimo la solubilità del sal comune viene accresciuta dal nitro combinato all'acqua solvente, così non si può ammettere quella spiegazione. La cagione vera sembra risposta in una decompozion reciproca de' due sali, talchè in parte vengano convertiti in nitrato di soda ed idroclorato di potassa. In prova di ciò si mescolino 33 parti di nitrato di soda e 33 d'idroclorato di potassa, e dalla cristallizzazione otterransi addirittura 28 parti di nitrato di potassa ossia nitro. Il Sig. Longchamp cui debbonsi queste idee, ne trasse delle utili applicazioni, per rendere men costosa la raffinazione del nitro (Vedi *Ann. de Chim. et de Phys.* T. IX pag. 5).

Digitized by Google

Relativamente alla solubilità complessa dei sali il Sig. Vauquelin ha fatto delle importanti osservazioni sul modo di agire del sal comune sopra diverse altre soluzioni saline. Già abbiam detto ch' esso si scioglie nelle soluzioni de' solfati di calce e di allumina, senza precipitare il sale disciolto; in tal caso nella soluzione v' ha abbassamento di temperatura. In vece si scorge in essa un' elevazione allor quando il sal comune è posto in altre soluzioni, dalle quali precipita il sal disciolto, come son quelle de' solfati di soda, potassa ec. Il nitro liquido non dà segni di variazione di temperatura nello sciogliere il sale comune. In alcuni casi però questo sale non vien neppure disciolto; così avviene quando sovr'esso si fanno agire la soluzione di nitrato di calce o quella dell'idroclorato della medesima base.

150. Quando si abbia un miscuglio di due sali che producano in particolare un abbassamento di temperatura assai diverso allo sciogliersi nell'acqua, il grado di freddo prodotto dal miscuglio nell'atto di sua soluzione sarà proporzionale alle quantità de' sali medesimi, e potrà anzi servire a farle conoscere. Poniam per esempio di avere un miscuglio degli idroclorati di potassa e di soda, ossia dei cloruri di potassio e sodio. 50 gramme del primo allo sciogliersi in 200 gramme d' acqua poste in un vaso di vetro della capacità di 320 gramme d'acqua e del peso di 185 gramme, producono un abbassamento di 11°,4; all'incontro un'eguale quantità di sal comune nelle stesse circostanze dà appena un abbassamento di 1°,9. Ora con questi dati con una semplice

regola di alligazione si troverà che indicato con *d* l'abbassamento di temperatura, la quantità del cloruro di potassio in 100 parti del miscuglio sarà espressa dalla formola seguente.

$$\text{cloruro di potassio} = \frac{100.\,d - 190}{9{,}5}$$

Quando si usino le debite cautele per evitare che altre cagioni non influiscano sulla temperatura, e per rendere spedita la soluzione e precise le osservazioni termometriche, si trova che i risultamenti non son mai più di un centesimo discosti dal vero.

LIBRO SETTIMO.

CONSIDERAZIONI SULLE COMBINAZIONI CHIMICHE RELATIVAMENTE ALLE LORO LEGGI, ED ALLE FORZE CHE LE DETERMINANO.

1. Dopo lungo e faticoso cammino bello è il sostare alquanto, e considerando le cose vedute ed imparate, pascere l'animo di nobile compiacenza, e trarne utili precetti e fidanza nelle proprie forze per ben compiere il viaggio. Così noi se di dove siam giunti volgeremo indietro lo sguardo, vedrem con molta soddisfazione dell'animo, di qual vario tesoro di cognizioni ci siamo a poco a poco arricchiti. E utilissimo sarà per noi se dai numerosissimi fatti particolari potremo dedurre idee teoriche generali, le quali ci soccorrano la memoria a ritenere le cose già apprese: esse inoltre spargeranno molto lume sopra di ciò che per noi rimane a conoscersi e solleveranno il nostro pensiero a considerare alcune delle ammirabili leggi che regolano i fenomeni della natura.

Le cose che lo studioso ha precedentemente imparate mi sembrano tali d'averlo invogliato a conoscere con quali leggi sieno distribuiti i corpi nelle varie loro combinazioni, e quali sieno le forze tutte che cospirano o si oppongono a far sì ch'essi corpi agiscano gli uni sugli altri a formarle. Il presente libro si aggirerà in particolare intorno a questi due oggetti.

SISTEMA DELLE PROPORZIONI DETERMINATE E
TEORIA DEGLI ATOMI.

2 Ella è cosa ben chiara che una vera chimica combinazione (1) contiene in ogni caso in una eguale proporzione le quantità de' suoi componenti. Così un dato sale o trovisi nella natura, o si ottenga con qualunque processo dell' arte, deve sempre contenere nella stessa proporzione l'acido e la base, il che è confermato dalle analisi; e sarebbe assurdo il supporre che tutti i caratteri rimanendo precisamente gli stessi, potessero variare in un composto le proporzioni de' suoi elementi. Noi sappiamo inoltre dai libri precedenti che nelle varie combinazioni di due medesime sostanze ed in quelle di uno stesso genere, e fra le parti che compongono una chimica unione relativamente ad un'altra, esistono delle relazioni molto semplici e regolari. Così se un corpo semplice si combina a varie dosi di ossigeno, le maggiori quantità di questo gas che vengono da quello fissate sono doppie o triple della minore o in altra simile relazione semplicissima con lei. Lascio altri analoghi

(1) Intendo di distinguere dalle combinazioni chimiche le così dette *soluzioni* (I. 16). Per formarci idea di quest'ultimo genere di combinazioni possiamo immaginare che le molecole del corpo disciolto si collochino simmetricamente intorno a quelle del solvente, occupando gli interstizii che queste lascian fra loro, appunto come i gas si annidano e condensano in varia guisa ne'corpi porosi (III. 4) (L'Autore).

esempi, ma non debbo tacere a questo proposito delle combinazioni delle sostanze gassose le quali sono veramente modello di regolarità e semplicità non solo nelle proporzioni de'loro elementi, ma anche nella relazione tra il loro volume avanti e dopo la chimica unione. Di questa bellissima proprietà, che fu posta in chiara luce dal Sig. Gay-Lussac, ne fanno assoluta testimonianza con le proprie composizioni, l'acqua, l'ammoniaca, l'acido idroclorico, i varii composti dell'azoto coll'ossigeno ecc:

Il sin qui detto serve a provare la regolarità delle varie combinazioni di due sostanze medesime: in secondo luogo or dirò della regolarità che esiste nelle combinazioni di un egual genere. A confermar con qualche esempio tal cosa, io non ho che a rammentare, che qualora un acido si unisca ad una base per costituire un sale, l'ossigeno del primo è in relazione semplice coll'ossigeno della seconda, e questa relazione si osserva costante in tutti i sali del medesimo genere ad uno stesso grado di saturazione. Oltre a ciò, in terzo luogo, le combinazioni de'corpi semplici acidificabili cogli ossidabili, come i solfuri, i cloruri, ecc. sono tali che acidificando gli uni e gli altri ossidando, nascono le proporzioni esatte perchè formisi un sale. Tal cosa dimostra che v' ha un legame tra un genere di combinazioni ed un altro: il che luminosamente vien confermato dal non variare del grado di saturazione dopo la decomposizione reciproca di due sali.

A tutto ciò il chimico si avvede che nelle determina-

te combinazioni v'ha una legge costante che entro certi limiti concordemente le frena.

3. Per ispiegare questa dirò armonìa delle chimiche combinazioni fu proposta un' ipotesi semplice e ad un tempo ingegnosa, cui molti concorsero a stabilire, ma specialmente il Sig. Dalton di cui porta il nome. A lode di questa ipotesi basta per ora il dire che i fatti generalmente le serviron tutti di conferma, ed anzi che essa prevedendo ben di sovente i fatti medesimi, fu di felicissima guida al loro discoprimento (1).

Ripetiamo (I. 5) di accordarci colla maggior parte de'Fisici a riguardar la materia in ultima analisi formata di molecole meccanicamente indivisibili, e quindi di determinato peso e grandezza : alle particelle de' corpi supposte ridotte a questa estrema tenuità, talchè la loro continuità non sia più soggetto di meccanica divisione, si dà il nome di *atomi*. Gli atomi de' varii corpi semplici unendosi fra loro formeranno i composti.

Ad ispiegar però la costanza delle proporzioni ne'composti chimici quale risulta alle nostre ricerche, conviene che l'unione degli atomi di diversa natura che li costituiscono sia regolata e limitata da certe leggi. Infatti se queste non fossero, potrebbe esistere fra due diverse qua-

(1) È mio debito l'avvertire che in questo settimo libro mi ha giovato l'opera del Sig. Berzelius intitolata: *Essai sur la theorie des proportions chimiques et sur l'influence chimique de l'electricité* in quelle parti che corrispondono ad entrambi gli oggetti intorno ai quali essa si aggira: il lettore potrà consultarla con molto profitto (L'Autore).

lità di atomi un infinito numero di combinazioni, in cui la differenza fra la relativa quantità de' principii costituenti sarebbe spesso sì piccola, da non poter essere tenuta a calcolo anche nelle più delicate esperienze.

Posto adunque che i corpi constino di atomi indivisibili, e che le loro combinazioni avvengano per le unioni de'loro atomi rispettivi, rimanendo la necessità di alcune leggi che regolino tali combinazioni, appar più che altro ragionevole l'ideare ch'esse sieno le più semplici che supporre si possano: ecco il naturalissimo principio cui si appoggia la bella ipotesi daltoniana. Così molto probabile sarà che abbia effetto il seguente modo di combinazione, siccome d'ogni altro il più semplice: 1 atomo di un corpo con 1, 2, 3 ecc. atomi di un altro. Coll'enunciato concetto sì naturale che la mente non ha nissuna difficoltà ad abbracciarlo, tutti si spiegano i fenomeni di sopra accennati delle determinate proporzioni. Così dal proposto modo di combinazione subito si spiega perchè le varie quantità di un corpo che si combinano ad un altro, sien doppie e triple l'una dell'altra, o in analoga semplicissima ragione.

4. Gli atomi de' varii corpi semplici unendosi fra loro formano degli atomi composti. L'unione si fa per semplice apposizione dell'un atomo all'altro, non mai per compenetrazione, che conciliar non si potrebbe coll'idea di atomi. La forza che stringe gli atomi componenti a formar l'atomo composto è superiore a qualunque forza meccanica, per cui in quanto alla meccanica indivisibilità a pari condizioni si trova l'atomo composto come

il semplice; esso non cede che ad una preponderante affinità chimica. Gli atomi composti unir si possono fra loro per dar origine ad un atomo sopra-composto, ossia atomi composti di primo ordine formar ne possono altri colla lor combinazione, che diremo di ordine secondo e così di seguito. Secondo il Sig. Berzelius è legge universale nelle combinazioni inorganiche ch'esse avvengan sempre fra gli atomi di due soli elementi, che però esser possono già composti: fra tre o un maggior numero di elementi ad un tempo non avvengono mai. Così l'allume secco (solfato di potassa e allumina) sarà una combinazione di solfato di potassa e solfato d'allumina, non già di atomi di acido solforico, di potassa e d'allumina prima disgiunti e poi riuniti in un punto; e l'allume cristallizzato sarà un atomo d'allume combinato a varii atomi d'acqua.

5. Lasciando quanto si potrebbe dire intorno alla grandezza e figura de' varii atomi, argomento ancora troppo incerto vago e ipotetico, consideriamo ciò che assai più importa, il relativo lor peso. Chiaro apparirà che il peso relativo di ciascun atomo semplice si potrà facilmente ottenere quando un d'essi si fissi per unità di peso a cui tutti gli altri possano essere riferiti, e quando si conosca il numero degli atomi di ciascun componente in una combinazione ov'entri il corpo, l'atomo del quale fu preso per unità, ovvero qualche altro corpo il peso del cui atomo già sia determinato. Infatti siccome le quantità totali de' componenti una combinazione si san riconoscere colle indagini chimiche, più non si avrà che

a prendere in considerazione un atomo di ciascun componente, e poi con una proporzione si avrà l'espressione numerica dell'atomo che si contempla. Per esempio: sia 1 l'atomo dell'ossigeno, e poniamo che l'acqua, siccome è composta di 2 volumi di idrogeno ed 1 di ossigeno, lo sia anche di 2 atomi del primo ed 1 del secondo gas. Ecco in tal caso come si troverebbe facilmente il peso relativo dell'atomo dell'idrogeno. Si sa che 100 parti di ossigeno ne esigono 12,435 di idrogeno per convertirsi in acqua (1); dunque la metà di quest'ultimo numero resa 100 volte minore, ossia 0,062175 esprimerà l'atomo dell'idrogeno quando quello dell'ossigeno sia l'unità.

L'atomo dell'ossigeno è appunto quello che or concordemente dai chimici vien scelto per punto di paragone, ossia rappresentato coll'unità. La qual cosa a buon dritto si fece atteso che l'ossigeno, che meritamente si direbbe l'Eroe della Natura, si combina a tutti i corpi semplici, ed è implicato nella maggior parte de' composti, talchè facile diventa l'istituire i richiesti confronti tra lui e gli altri corpi, ed il verificare con molti esempi le conseguenze che se ne deducono.

6. Per trovare il peso relativo degli atomi d'altri corpi paragonati a quello dell'ossigeno, sol resta or dunque, in secondo luogo, di saper conoscere nelle combinazioni

(1) Ciò è quanto risulta dalle ultime sperienze de'Sigg. Berzelius e Dulong; e per conseguenza l'acqua dev'esser composta in peso di 11,06 d'idrogeno, e 88,94 di ossigeno, proporzioni un pò diverse da quelle che furono assegnate nel Libro primo parlando della costituzione dell'acqua (L'Autore).

dell'ossigeno il rispettivo numero degli atomi di ciascun componente. Impossibile sarebbe il giungere direttamente a questa cognizione, mentre bisognerebbe poter determinare il peso di ciascun corpo alla temperatura in cui si volatilizza, e perciò allo stato di gas, paragonato ad un egual volume di ossigeno, nel che come riuscire?

Il caso adunque non concedeva che di aver ricorso a mezzi indiretti, ma la cosa potea pur sperare di giungere a buon fine quando di questi giudiziosa fosse stata la scelta. Perchè questo avvenisse si fissarono delle norme desunte in parte dai fatti, quasi tutti citati sommariamente al paragrafo 2, ed in parte dal principio daltoniano della semplicità di cui si ragiona nel paragrafo successivo. Tali norme a scelta del Sig. Berzelius sono le seguenti:

a. Quando un radicale si combina all'ossigeno in varie proporzioni, si riducon queste, paragonandole fra loro, alle più semplici espressioni numeriche, che con molta probabilità indicheranno il numero degli atomi di ossigeno in ciascuno di que'varii gradi d'ossidazione. Per esempio, avendo l'antimonio tre gradi di ossidazione, in cui le relative quantità di ossigeno stanno come 3, 4, e 5, se ne conchiude che in questi ossidi 1 atomo di radicale è congiunto a 3, 4 e 5 atomi di ossigeno.

b. Si debbono paragonare i gradi di solfurazione dei corpi coi loro gradi di ossidazione, perchè atteso il vincolo già riconosciuto fra i solfuri e gli ossidi, gli uni servono a rischiarire gli altri in quanto agli atomi di solfo

o di ossigeno che rispettivamente contengono. Spieghiamoci con un esempio. Lo stagno ha due ossidi, ed il maggiore contien doppio ossigeno del minore, potrebbe adunque nell'uno trovarsi 1 atomo di ossigeno e nell'altro 2 atomi. Ma lo stesso metallo ha tre solfuri in cui le proporzioni del solfo stanno come 2, 3, 4: perchè adunque si corrispondano, come è necessario, queste due forme di combinazione di uno stesso metallo, converrà ammettere che negli ossidi si trovino 2 e 4 atomi di ossigeno, e così il protossido corrisponderà al minor solfuro ed il perossido al maggiore.

c. Quando un corpo ossidato si combina in unione neutra con un altro corpo ossidato, l'ossigeno dell'uno è multiplo per un numero intero dell'ossigeno dell'altro, ed avvien quasi sempre che il multiplo sia appunto espresso dalla cifra che indica il numero degli atomi trovati con altri mezzi nel corpo più ricco di ossigeno. Così l'acido solforico contiene tre atomi d'ossigeno, e triplo è ancora il suo ossigeno di quello della quantità di una base da esso neutralizzata; così gli acidi solforoso e carbonico neutralizzano una quantità di base provveduta della metà del loro ossigeno.

7. Daremo adesso in una tavola i pesi relativi degli atomi di ciascun corpo semplice, per la maggior parte dedotti dalle concordi espressioni a cui si ebbe la compiacenza di giungere per vie differenti. Sommando i pesi degli atomi de' corpi semplici si hanno quelli degli atomi composti: così il numero dell'atomo del solfo, più tre volte il numero di quei dell'ossigeno, darà un numero esprimente l'atomo dell'acido solforico.

Digitized by Google

Ossigeno........	100,00	Mercurio	2531,60
Cloro	442,65	Argento	2903,21
Solfo............	201,16	Rame...........	791,39
Fosforo	392,31	Niccolo.........	739,51
Boro	69,65	Cobalto.........	736,00
Carbonio........	75,33	Bismuto	1773,80
Azoto...........	176,63	Piombo.........	2589,00
Idrogeno........	6,22	Stagno..........	1470,59
Selenio.........	495,91	Cadmio.........	1393,54
Arsenico........	940,77	Ferro...........	678,43
Molibdeno......	596,80	Zinco...........	806,45
Cromo	703,64	Manganese......	711,57
Tunsteno	1207,69	Urauio	3146,86
Tellurio	806,45	Cererio	1149,84
Antimonio......	1612,90	Ittrio	805,14
Colombio.......	1823,15	Glicinio.........	662,56
Titanio..................		Alluminio......	342,33
Silicio	296,42	Magnesio.......	316,72
Zirconio..................		Calcio	512,06
Osmio		Strontio	1094,60
Iridio......................		Bario	1713,86
Rodio...........	1500,10	Litio............	255,63
Platino	1215,23	Sodio	581,84
Oro.............	2486,00	Potassio	979,83
Palladio	1407,50		

Accennerò qui storicamente una bellissima legge scoperta dai Sigg. Dulong e Petit, la quale se potesse essere assolutamente confermata sarebbe certo una delle migliori guide alla cognizione del peso relativo degli atomi. Risulta dalle loro esperienze e dai loro calcoli che il prodotto del peso di ciascun atomo semplice per il numero esprimente il calorico specifico de' corpi cui appartengono riferito a quello dell'acqua, è eguale per tutte le sostanze, per cui questo numero potendo esser dato dall'esperienza, l'altro si potrà facilmente determinare. La enunciata legge conduce a quest'altra del pari bellissima, che gli atomi di tutti i corpi semplici hanno esattamente la stessa capacità per contenere il calorico. In quanto agli atomi dei corpi composti trovarono che esiste una relazione semplicissima tra le loro capacità e quelle degli atomi elementari. E fu appunto nel corso di queste indagini che essi ebbero a persuadersi che la diminuzione di capacità per contenere il calorico non era ragione sufficiente ad ispiegare i fenomeni delle strepitose combustioni (II. 13). Infatti trovarono, per esempio, che nelle combinazioni dell'ossigeno coll'idrogeno, per formar l'acqua, o del solfo col piombo per formare il solfuro di piombo, benchè si sviluppi sì gran copia di calorico, non si produce nulladimeno nella capacità alterazion maggiore di quella che avviene nelle combinazioni dell'ossigeno col rame, col piombo, e coll'argento, per formare gli ossidi di questi metalli, o del solfo col carbonio per formare il carburo di solfo (vedi la memoria de'Sigg. Dulong e Petit. *Ann. de Chim.*

et Phys. Avril 1819, ovvero *Giornale di Pavia. Dec.* II. *Tomo* II.).

8. Le indagini istituite sopra la maggior parte delle combinazioni chimiche conosciute finora, condussero al discoprimento di certe leggi nelle quantità degli atomi diversi che le compongono; quelle leggi appunto di cui si riconobbe la necessità, perchè le suddette combinazioni avessero i convenienti limiti (VII. 3). Esporremo or queste leggi seguendo anche qui le tracce del signor BERZELIUS.

a. Le proporzioni che più generalmente s'incontrano nella natura inorganica fra gli atomi semplici sono di 1 atomo di un elemento unito ad 1, 2, 3 ecc. atomi di un altro.

Dopo l'accennato il modo di combinazione che più frequentemente s'incontra si è di due atomi di un elemento combinati con tre atomi di un altro elemento. Tali sono per esempio quegli ossidi prossimi l'un l'altro in cui l'ossigeno è come 1 a 1 1/2, siccome avviene al solfo ed al ferro. Se il primo ossido risulta da 1 atomo di radicale combinato ad 1 di ossigeno, nel secondo dovran esservi 2 atomi dell'uno e 3 dell'altro. Alcuni però suppongono che tanto il ferro quanto il solfo abbiano un ossido minore a noi ancora ignoto, composto di un atomo di ciascun elemento; allora gli altri due ossidi conterrebbero 2 e 3 atomi di ossigeno, e la cosa ricadrebbe nella regola precedente.

Secondo il Sig. BERZELIUS queste sono le sole maniere di combinazione fra i corpi semplici finor conosciute,

tranne alcuni composti del regno minerale, in cui giusta il di lui modo di considerarli si trovano 3 atomi di un corpo uniti a 4 di un altro.

b. Per riguardo alle combinazioni degli atomi composti si trova che siccome quelle de'corpi ossidati avvengono in modo che l'ossigeno dell'uno è multiplo per un numero intiero di quello dell'altro, così una legge analoga sussiste quando si uniscono insieme i solfuri o simiglianti corpi binarii.

Fanno eccezione a questa legge le combinazioni che gli acidi del fosforo e dell'arsenico contraggono coi corpi ossidati (V. 24. 118). Sembra però che ancor esse seguano una norma costante, sebbene diversa da quella cui sogliono ubbidire i composti di genere analogo.

c. In quanto alle combinazioni degli atomi composti del secondo o terzo ordine, basterà ch'io dica che le poche da noi conosciute son quasi tutte di corpi ossidati, e che in tal caso si trova che l'ossigeno in uno degli ossidi, cioè in uno degli atomi composti del primo ordine, è un submultiplo per un numero intiero dell'ossigeno di ciascun altro ossido. Così nell'allume il numero degli atomi d'ossigeno nell'allumina è triplo di quello degli atomi di ossigeno nella potassa. L'acido solforico forma un sal neutro con ciascuna di esse e quindi nella porzione di lui combinata all'una ed all'altra è compresa una quantità di ossigeno tripla di quella ch'esse racchiudono.

9. La teorìa che abbiamo finora esposta per quanto sembri bella, ed in tanti casi i fatti non abbian servito che a confermarla, ha però sempre il difetto di esser

appoggiata a principii ipotetici. Inoltre siccome non sono veramente assoluti i dati per poter riconoscere nelle combinazioni il rispettivo numero degli atomi di ciascun componente, ne viene che talun considera per esempio che il tal componente entri in un composto per un sol atomo, ed altri invece crede ch'ei v'entri per due atomi, e così non di raro l'atomo di una medesima sostanza in un libro è rappresentato con un numero, ed altrove con un numero doppio. Così quell'ossido che noi seguendo la regola al §. 6 reputeremmo come un composto di 1 atomo di radicale ed 1 atomo di ossigeno, non potrebb'essere anche composto di 2 atomi del primo ed 1 di ossigeno; e non potrebbe racchiudere anch'esso 2 atomi di radicale quello che dietro la regola stessa noi saremmo indotti a reputare un composto di 1 atomo di radicale con 3 atomi di ossigeno?

10. Ma senza ricorrere ad ipotesi per istabilire delle teoriche, e solo col tener per fermi i fatti sperimentalmente dimostrati, quante cognizioni filosofiche, nel pratico esercizio utilissime, non può raccogliere il chimico dal complesso delle precedenti cose! Perocchè evidentemente risulta che le sostanze chimiche son talmente concatenate fra loro, che data una certa quantità di una di esse viene ad esser determinata la quantità di tutte l'altre che possono aver una, benchè lontanissima, relazione con quella, e la prima variando, le altre tutte varieranno proporzionalmente (VII. 2). Così dato un tanto di un metallo sarà data anche la quantità di ossigeno che vi si potrà unire, e data anche la quantità del-

l'acido la quale coll'ossido che ne risulta varrà a costituire un sal neutro. La quantità del risultante sale chiamerà la corrispondente quantità d'acqua di cristallizzazione, e ad essa saranno pur vincolate le quantità di altri sali perchè nasca fra loro compiuta la doppia decomposizione ecc. Ora non potrà cangiarsi la quantità del metallo se non con lui proporzionalmente non cambiano quelle dell'ossigeno, dell'acido, dell'acqua, dei sali che servono alle reciproche decomposizioni, e delle infinite combinazioni che a queste varie sostanze collegar si potrebbero. Adunque giacchè fra le sostanze chimiche esiste un legame costante, ossia giacchè ad una quantità di una data sostanza v'hanno quantità determinate di altre sostanze che a lei sempre equivalgono, senza ricorrer agli atomi cerchisi di esprimere in numeri queste relazioni, le quali trattandosi di proporzionalità, ci varranno in tutti i casi possibili. Per esempio siccome (dietro i dati men recenti) l'acqua è composta di 88,286 di ossigeno, e 11,714 di idrogeno, se il numero proporzionale dell'ossigeno sarà 10, allora 1,327 risulterà quello dell'idrogeno, e quindi di 11,327 quello dell'acqua (1).

(1) Non si è fatto uso nelle proporzioni de' componenti dell'acqua fissate dai Sigg. Berzelius e Dulong (VII. 5 in nota) ma bensì di quelle che si assegnavano precedentemente (II. 20) affine di uniformarsi alla tavola di cui si parlerà in breve. Ciò non ostante ognuno potrà scorgere che il numero che qui risulta per l'idrogeno è relativamente circa la metà di quello che si trovò per il peso del suo atomo (VII. 5), ed anche seguendo la teoria degli atomi avremmo trovato il medesimo numero dimezzato quando si fosse considerata l'acqua come un composto

Così mettendo in proporzione le quantità ponderabili comprese in ciascuna combinazione, di uno de'cui componenti sia noto il numero proporzionale, facilmente si troverà quello dell'altro. Le sostanze nella relativa quantità indicata dal loro numero proporzionale si dicono *equivalenti*.

11. Le cose dette precedentemente fanno chiaramente conoscere che col soccorso degli equivalenti chimici potremo trovare con tutta facilità quanto degli adattati componenti ci voglia a formare una determinata quantità di una sostanza composta, in quanta proporzione debbasi impiegare un reattivo affinchè esattamente basti a decomporla ec. Il Sig. Wollaston immaginò l'uso di una tabella atta a fornire meccanicamente al chimico in brevissimo tempo tutte queste cognizioni. Essa è una applicazione della così detta scala di Gunter, che è fondata sui logaritmi. La memoria del Sig. Wollaston sulla Tabella degli equivalenti chimici trovasi inserita nelle *Transazioni Filosofiche* del 1814 e negli *Annales de Chimie maj* dello stesso anno, oppure per estratto nel *Giornale di Pavia tom.* X. A noi qui basterà di farne un cenno, avvertendo che ci conviene uniformarci allo stato di cognizioni in cui trovavasi la scienza al tempo in cui la tabella venne ideata; ma facilissimo sarebbe ridurla ad esser concorde all'attuale

di un atomo di ossigeno ed uno di idrogeno, il che alcuni pur fanno. Queste dubbiezze confermano le cose poc'anzi accennate (VII. 9) (L'Autore).

stato della Scienza, essendo stabilita sopra inconcusso principio.

Questa tabella è (1) una tavola rettangolare, la quale lascia nel mezzo una scannellatura, lungo la quale scorre una scala segnata da numeri. Da ciascun lato della tavoletta a fianco della scala sono registrate le diverse sostanze chimiche sì semplici che composte (dovrebbero essere anche nella fig. 1 tutte quelle che sono segnate nella 2) le quali quando la macchinetta è nella sua situazione naturale, corrispondono ciascuna al proprio numero rappresentativo, cioè l'ossigeno al 10, l'idrogeno al 1,32, l'acqua all'11,327 ecc. Ma quando la macchina è in movimento allora tutte le sostanze perdono il loro numero e ne assumono un altro, ed è tale la costruzione che i numeri nuovi assunti son fra loro nello stesso rapporto de'numeri che avean dapprima. Quindi i numeri corrispondenti alle diverse sostanze crescono tutti o diminuiscono nella stessa proporzione, cioè ognor conservano la chimica equivalenza, e servono perciò in ogni caso agli usi indicati in principio di questo paragrafo.

Ecco infatti un esempio propostoci dal Sig. Wollaston medesimo. Prendasi a considerare il muriato di soda (adesso idroclorato di soda o cloruro di sodio), il quale nella situazione naturale della tavola corrisponde al numero 73,2, e facciamo scorrere la scala de'numeri in guisa, che questo sale venga a corrispondere al nu-

(1) Vedi la Tavola in fine del volume (L'Autore).

mero 100. Tutte le altre sostanze prenderanno degli altri numeri proporzionati a questo cento, crescendo il numero di ciascuna nella proporzione in che è cresciuto quello del muriato di soda: e la tavola prenderà quella situazione colla quale l'abbiamo rappresentata nella fig. 1. Da questa posizione della tavola si vede primieramente che 100 parti di muriato di soda contengono 46,6 di acido muriatico (idroclorico) secco, e 53,4 di soda; ovvero 46,6 d'acido muriatico, 39,8 di sodio, e 13,6 d'ossigeno; ovvero (considerandolo come cloruro di sodio) che esse contengono 60,2 di cloro, e 39,8 di sodio. Riguardo ai reattivi si scorge che per separare l'acido muriatico col nitrato di piombo fan d'uopo 283 parti di nitrato di piombo, contenenti 191 di litargirio, e 92 di acido nitrico, e che si ottiene un precipitato di 237 parti di muriato di piombo, rimanendo in soluzione 146 di nitrato di soda. Si può inoltre vedere che l'acido muriatico contenuto in questa quantità di muriato di soda può somministrare 232 parti di sublimato corrosivo, contenenti 185,5 d'ossido rosso di mercurio; ovvero 91,5 di muriato di ammoniaca contenenti 62 di gas acido muriatico, e 29,5 d'ammoniaca. Oltre a ciò questa tavola mostra che per ottenere da questo sale tutto l'acido per mezzo della distillazione si ricercano presso a poco 84 parti di acido solforico, e che il residuo di questa distillazione contiene 122 di solfato di soda secco, d'onde si possono ricavare colla cristallizzazione 277 parti di sal di Glaubero (solfato di soda), nelle quali sono contenuti 155 parti d'acqua di cristal-

lizzazione. Ciò pel solo muriato di soda; lo stesso può dirsi di qualunque altro sale, o in generale di qualunque altra sostanza composta, per una cui quantità data vogliansi le quantità de' componenti, quelle de' reattivi atti a decomporla ecc.

Tali sono gli usi quasi meravigliosi a cui si presta con tanta facilità questa macchinetta. Essa fu costruita anche con una foggia alquanto diversa dandole la figura circolare in vece della rettangolare (1). E sarà facile il formarsene idea, immaginando che quella di Wollaston prolungata fino al numero 1000 venga piegata in circolo, di maniera che il numero 10 coincida col 1000.

Con una siffatta forma la scala de' numeri dopo di essere arrivata al suo termine nel numero 1000, torna a riprodursi ed a rinnovarsi un' altra volta sotto altra forma, potendo i numeri 20, 30, 40 ecc. far le veci di 2000, 3000, 4000, ecc. Così ella si può immaginare continuata all' indietro dal 10 fino all' 1, potendo i numeri 900, 800, 700.... 100 ed i loro intermedii far l' uffizio di 9, 8, 7.... 1 e delle frazioni intermedie. E

(1) Avendo ideato che sarebbe stato utile il dar alla scala di Wollaston una figura circolare per i vantaggi che si diranno in appresso, ho comunicato questo pensiero a Giuseppe Belli, ed egli trovò l'artificio necessario per porlo ad effetto, e costruì la tavola nella nuova foggia con cui viene rappresentata nella figura. Poichè ho nominato il Belli colgo quest' occasione per protestarmi obbligatissimo a lui ed anche a Girolamo Picchioni, dell'assistenza che mi prestarono nel lavoro di quest'opera, mossi da quella dolcissima amicizia che sino dalla prima gioventù si di vero cuore ne stringe (L'Autore).

se occorre si può supporla continuata innanzi ed indietro indefinitamente, poichè dopo ogni giro ella rientra in se stessa, e si riproduce nuovamente. Quindi essa acquista un uso più esteso della scala medesima di WOLLASTON.

12. Chiunque con amore siasi consacrato allo studio della Chimica conoscerà sicuramente con grandissimo piacere, i sistemi che si riferiscono alle proporzioni determinate. Immensi si possono dire i vantaggi che da essi derivano; nè l'arte dell'analisi poteva sperare più comoda e sicura scorta. Già si è visto come in un composto, dato uno degli elementi gli altri si possono con facilità determinare, non che quelli che apparterrebbero ad un altro composto che dal primo si derivasse. Non sarebbe ognor prudente per vero dire il determinare dietro i principii teorici le ignote proporzioni de' componenti di un corpo; ma se le più accurate analisi sono confermate da essi, *o vice versa*, allora saremo giunti senza dubbio ad un punto meraviglioso di certezza. Da un altro canto è evidente che appunto questo carattere di certezza e d'ordine di cui si veste la scienza, la nobilita grandemente, ed innalza ad alte contemplazioni l'animo di chi la coltiva. Bello è il vedere come anche gli atomi impercettibili della materia sono soggetti anche essi a leggi universali semplicissime e costanti. Il che dimostra chiaramente non darsi minima azione ch'esser possa opera del caso, e che invece esiste una Sapienza provvida ordinatrice, alla cui influenza non v'ha cosa creata che valga a sottrarsi.

DELLE FORZE CHE DETERMINANO LE CHIMICHE COMBINAZIONI.

13. Avendo così idee distinte intorno alle quantità de' corpi semplici che entrano a formare i composti, o de'men composti che costituiscono i più complicati, ne resta a indagare più profondamente che finora non si è fatto, come avvenga che i primi si uniscano a comporre i secondi. Perocchè sebbene, come già si è visto, un composto risulti da determinate quantità de'suoi elementi, questo generalmente non può bastare a farci conoscere quali abbiano ad essere gli effetti di una chimica azione. Di fatto i corpi sono capaci di sì varie combinazioni, e le proporzioni colle quali gli stessi corpi si uniscono con certe leggi, essendo anch' esse variabili, ne viene che dal conflitto di diversi corpi non si potrà il più delle volte prevedere quali nuove combinazioni ne emergeranno. Converrebbe a tal fine aver un'esatta cognizione di tutte le forze che hanno effetto sulle molecole de'corpi, nel mentre che essi dispiegano azione gli uni sugli altri. Noi prenderemo adesso ad esame ciascuna di queste forze, e se non ci sarà dato di giungere alla compiuta risoluzione del problema, perchè troppo difficile è l'avere di esse una esatta misura, ne ricaveremo però de'lumi importantissimi ed utili assai tanto alle teoriche indagini che alle pratiche operazioni.

DELL' AFFINITÀ.

14. Per istudiare il modo d'agire reciproco de' corpi, la forza che innanzi a tutto merita di essere esaminata è fuor di dubbio l'affinità, che considerasi come inerente alle loro particelle medesime, e produce ne' chimici cangiamenti i più cospicui effetti. Intorno a tal forza già alcune nozioni si diedero fin dal principio di quest'opera; adesso siamo in grado di aggiungerne alcune altre non meno importanti. L'affinità di un corpo non solo è diversa per ciascuno degli altri corpi, ma diviene anche maggiore o minore per un corpo medesimo a norma che questo è a lui congiunto in picciola o in maggior proporzione. Così ben si riesce col calore a privare il perossido di manganese di porzione del suo ossigeno, ma quando è per tal modo ridotto a minor grado d'ossidazione, cresce sì fattamente l'affinità del metallo verso quell'ossigeno che gli resta, che niuno sforzo di calore è capace a fargliclo perdere. Quasi tutti i fosfati neutri sono soltanto in parte decomposti dagli acidi, e quindi convertiti in fosfati aciduli: or se la decomposizione non è compiuta, causa ne è l'azione dell'acido fosforico il quale concentrandosi sulla base che gli rimane, è capace di resistere allo sforzo di quegli acidi che prima glielo tolsero in parte. Dunque la forza attrattiva o affinità di un corpo cresce in ragione della di lui quantità e *vice-versa:* principio fondamentale ed importantissimo di cui ci rese accorti la sagacità del Signor BERTHOLLET, mentre

Bergman e gli altri che si erano occupati nello studio delle affinità lo aveano trascurato.

15. Nelle leggi dell'affinità è molto da osservarsi, che ella è forte ne'corpi semplici, e ne' primi composti che da loro risultano, ma decresce poi rapidamente nelle combinazioni di un ordine superiore, talchè a' nostri mezzi raro riesce di poter comporre un' union chimica tra corpi che son già composti dell'ordine terzo. Ma tra le sostanze minerali, alla cui formazione la natura adoperò tutto il potere e la delicatezza delle sue forze, frequenti son gli esempi di tali complicate combinazioni, che l'arte troppo rozza e repentina nell'agire non ha fino ad ora emulato.

16. Una volta che gli elementi de'corpi si fossero congiunti seguendo le loro più forti attrazioni, la materia giacerebbe assiderata ed inerte, se l'affinità non avesse altre forze che le si opponessero e l'alterassero. Già sin dal principio la coesione è stata riconosciuta come una delle principali forze opposte all'affinità, ed ivi si è anche fatto parola di que' mezzi sussidiarii, come sono il calorico, la dissoluzione, la triturazione ecc., che questa diminuendo o distruggendo, favoriscono quella (1).

(1) L'esistenza di altre forze che alterano gli effetti dell'affinità fa sì che la difficoltà che s' incontra nel decomporre una combinazione non sia sempre un giusto indizio dell' intensione dell'affinità medesima. Così a stento si giunge a privar d'ossigeno l'acido boracico, ma il boro non è perciò gran fatto avido di ossigeno. Il potassio ha ben più che il sodio affinità per l'ossigeno, ma la soda esige un calore più forte che non la potassa per essere decomposta (L'Autore).

Or qui considerando le relazioni che hanno fra loro l'affinità e la coesione, avremo ad ammirar grandemente l'economìa e la semplicità degli ordini della natura. Forse esse sono modificazioni di una medesima potenza; uniforme è il loro modo di agire, perchè son nulle a distanza sensibile, e divengon forti in ragione del diminuire di questa, ma ciò appunto produce che infine i loro effetti sieno contrarii, per essere diverso il soggettò di loro azione; l'una tende a congiungere particelle di ugual natura, e l'altra particelle di natura diversa.

DELLA COESIONE.

17. Di già nel primo libro (I. 17) si è fatto vedere come la coesione sia quella che pon termine alle soluzioni, il che avviene in virtù di doppia cagione; e perchè il solvente impregnandosi di nuove particelle aumenta di coesione, e perchè nello stesso tempo scema di affinità verso le altre particelle che rimangono indisciolte. Possiamo però stabilire che non avvengono combinazioni chimiche in tutti quei casi in cui la coesione vince l'affinità, oppure fa ad essa equilibrio. Questa è infatti la cagione per cui suol accadere che tanti corpi posti a contatto non agiscan fra loro; e nulladimeno le più volte coi noti mezzi di distruggere o infievolire la coesione si giunge a determinarne la chimica unione. Inversamente, siccome a cagion d'esempio, l'allumina calcinata si ristringe e nello stesso tempo diviene insolubile negli acidi, par che si debba attribuire all'aumen-

to di coesione questo secondo effetto. Molti altri esempi abbiam già citati, e di più se ne potrebbero aggiungere, di sostanze che dopo aver soggiaciuto all' azion del calore resistono all'affinità di liquidi che prima gli scioglievano. Varii corpi come la zirconia, l'ossido di cromo, alcuni antimoniati e antimoniti ecc., nel passare a questo stato di chimica inerzia divengono tutt'ad un tratto incandescenti non per il fuoco esternamente applicato, ma per calore che da essi medesimi si svolge.

18. Colla scorta di questi principii si può render ragione della mirabile forza attrattiva di cui son dotati i corpi allorchè si trovano allo *stato nascente*, ossia nel punto in cui per qualsivoglia causa si sciolgono da qualche combinazione. È noto che l'idrogeno produce effetti del tutto straordinarii, allorchè trovasi in queste circostanze. Chiaro è però che le molecole del corpo nascente benchè sollecitate a svilupparsi, risentiranno pur sempre la forza attrattiva del corpo da cui si distaccano, e quindi usciranno a stento e quasi l' una dall' altra disgiunte. Ecco adunque che potendo ciascuna molecola, non soffocata dalle altre, produrre il suo piccolo effetto, la somma di queste minime forze divien capace di mirabili cose. Ed in vero tanto è grande il potere attrattivo de' corpi nascenti che io non so se la sommamente diminuita o nulla coesione, basterà a renderne ragion sufficiente. Infatti ne' corpi gassosi è per comune consenso fievolissima o nulla la coesione, ma essi non giungono a produrre gli effetti de'corpi nascenti; volendo dar luogo ad idee ipotetiche si direbbe quasi che questi ultimi hanno

un'arrendevolezza giovanile, per cui con somma facilità si appigliano a nuove combinazioni. Ma è ancor verisimile che nelle sostanze gassose sorga a danno dell'affinità una cagione opposta a quella che suol esservi nelle altre sostanze, essa è il soverchio diradamento delle particelle gassose per cui sol poche ad un tempo sono in istato di agire; le molecole de'corpi allo stato nascente, trovandosi ad un giusto di mezzo, non soffrono quegli impedimenti alla loro azione, cui per troppa coerenza o troppo diradamento soggiacciono gli altri corpi.

19. Non solo convien valutare gli effetti della coesione al primo porre in cimento i corpi perchè agiscano chimicamente gli uni sugli altri, covien anche moltissimo considerarne la forza allorchè insorgono nel corso di una chimica azione. Infatti non di raro accade che a darci un tale o tal altro finale prodotto assai concorra la coesione. Figuriamoci per esempio un sale sciolto nell'acqua cui si aggiunga una soluzione alcalina; sì l'alcali che la base del sale attireranno ciascuna l'acido con una forza risultante dalla loro affinità e dalla lor copia (VII. 14) e così l'acido si troverà diviso tra due. Ma che avverrà se la base del sale sarà per sua natura dotata di molta coesione, talchè non possa rimanersi disciolta quando l'acido la abbandoni? Al sopravvenir dell'alcali accadrà come dianzi, che l'acido avrà a dividersi in due, e perciò quella porzione della base primiera abbandonata dall'acido che cede all'attrazione dell'alcali, si dovrà precipitare. Essa trovandosi in deposito non può più reagire contro l'alcali e disputargli il possedimento dell'a-

cido come farebbe trovandosi in soluzione. Cresce adunque tanto più il potere dell'alcali, che perciò seguita a separare e far che si precipiti l'antica base, finchè ciò non avvien totalmente, perch'esso si va sempre facendo più poderoso quando più il rivale si indebolisce. Ecco adunque come la coesione valga a produrre compiuta una decomposizione. Si spiegherà nello stesso modo come un acido possa del pari decomporre appieno una soluzione salina, quando l'acido di cotesta sia naturalmente insolubile, lo che avverrà quand'anche l'acido aggiunto sia inferiore all'altro nella forza attrattiva, purchè sia versato in copia sufficiente. Se invece l'acido aggiunto formasse una combinazione insolubile con la base del sale, dessa si separerebbe a misura che si andasse formando, e rimarrebbe nella soluzione l'acido del sale e la residua porzione della base che il sale medesimo costituiva. Crescerà perciò tanto più la forza colla quale l'acido agisce sopra di lei, e quindi a volerne separare una porzione uguale a quella che ne portò con se la prima aggiunta dell'acido, converrà di questo aggiungerne una copia molto maggiore. Ciò non ostante appare che la coesione modifica talmente l'affinità, che un acido può togliere una base ad un altro sebbene questo sia più possente, come si ebbe a scorgere nelle indicate circostanze, le quali potranno servire di norma a valutare nel corso di simiglianti azioni chimiche gli effetti devoluti alla coesione.

20. In molti casi la coesione col rompere l'equilibrio tra parecchie forze chimiche, vale a produrre de'novelli

composti. Abbiansi alcuni sali sciolti in un medesimo liquido, talchè ivi sieno in equilibrio le concorrenti azioni di tutti gli acidi e di tutte le basi. Facendo concentrare la soluzione con porla ad evaporare, si precipita prima d'ogn'altra quella fra le combinazioni saline di quegli acidi e di quelle basi, che per sua natura più non poteva stare disciolta; ed unicamente alla forza di coesione del sal risultante devesi attribuire se il tal acido si portò sulla tal base e con essa si precipitò rompendo l'equilibrio di prima. L'applicazione degli stessi principii si può fare al caso in cui mescendo due sali nasce tra loro doppia decomposizione; avviene allora immediatamente ciò che nell'or citato caso occorse in grazia della concentrazione. Molti esempi si potrebbero addurre in cui appare ancor più forte la potenza della coesione nel modificare gli effetti dell'affinità e dare spinta a nuove combinazioni; ma valga, come sufficientemente distinto, quello già riferito nel parlar de'cloruri (V. 232). Parrà a taluno che nelle cose attribuite alla coesione si trovi qualche petizion di principio, perchè già si mettono in calcolo le proprietà di una combinazione che ancor non esiste: ma sembra molte volte accader nella natura, che i corpi in uno stato risentano già delle proprietà che stanno per acquistare in un altro stato a cui son vicinissimi (1).

(1) Si può addurre per prova l'esempio dell'acqua, la quale siccome si dilata nel congelare, così incomincia ad espandersi allo stato di liquidità quando s'avvicina allo zero di temperatura. Inoltre i liquidi accostandosi al punto dell'ebullizione

Il Sig. Berthollet a cui si debbono queste ingegnose idee sull'influenza della coesione nel far che si producano combinazioni novelle, ha convalidato la sua dottrina dimostrando che col mescere insieme due diverse soluzioni saline e farne evaporare il miscuglio, vario è il deposito salino che si raccoglie ne'differenti tempi della concentrazione. Infatti a ragione ciò avviene dietro il proposto principio, perchè molte cause fanno variare l'insolubilità de'sali, ed esse ponno far sì che nel corso della concentrazione ora predomini l'insolubilità di una tal combinazione salina, or quella di un'altra, e che perciò sia variabile il deposito. Infatti noi sappiamo che la temperatura agisce molto inegualmente sui varii sali a renderli più o meno solubili (VI. 6), e sappiam pure che la presenza di un sale può render molto diversa dalla naturale la solubilità di un altro (VI. 149). Oltre a ciò si deve aggiungere anche il crescente ostacolo che il liquido, portato dall'evaporamento al di là del suo punto di saturazione, va opponendo al deposito delle materie saline. Le tavole seguenti ove sono espressi i risultati di varie esperienze del Sig. Berthollet, faranno conoscere come realmente il complicato concorso delle addotte cagioni, valga a far sì che dall'evaporazione di un miscuglio liquido di due sali si depositino successivamente materie saline di natura diversa.

soffrono dilatazioni più grandi in virtù dello stato elastico a cui son vicini; all'incontro i fluidi elastici soffrono un'alterazione nella legge di loro dilatazione quando si trovano in procinto di far ritorno alla liquidità (Berthollet. *Statica Chica*) (L'Autore).

TABELLA PRIMA

SALI MESCOLATI	PROPORZIONI	PRECIPITATO	EVAPORAZIONE (1)		ACQUE MADRI
			Sali provenienti dalla prima	Sali provenienti dalla seconda	
Nitrato di calce Solfato di potassa	1 1	Solfato di calce	Nitrato di potassa Solfato di calce	Un poco di solfato di potassa	In piccola quantità
Idem	1 2	*Idem*	Solfato di potassa Solfato di calce	Nitrato di potassa Solfato di potassa Solfato di calce	In piccolissima quantità
Idem	2 1	*Idem*	Solfato di calce Nitrato di potassa	Nitrato di potassa Pochissimo solfato di calce	Abbondante (2)
Solfato di soda Nitrato di calce	1 1	*Idem*	Nitrato di soda	Nitrato di soda	Abbondante (3)

(1) Dopo che la soluzione rimane esposta per qualche tempo al calore, si lasci raffreddare, e se ne ottengono i cristalli; si decanti in seguito il liquore soprannotante, e si sottopone di nuovo all' azione del fuoco ecc.: ne risulta così una serie di evaporazioni che vengono distinte coi nomi di *evaporazione prima*, *seconda ecc.* (L'Autore).

(2) Composta di nitrato di potassa, e nitrato di calce (L'Autore).

(3) Composta verisimilmente di solfato e nitrato di soda (L'Autore).

TABELLA SECONDA

SALI MESCOLATI	PROPORZIONI	EVAPORAZIONE			ACQUE MADRI
		Sali provenienti dalla prima	Sali provenienti dalla seconda	Sali provenienti dalla terza	
Solfato di soda Nitrato di potassa	1 1	Solfato di potassa Un po' di nitrato di potassa	Nitrato di potassa Un po' di solfato di potassa	Nitrato di soda Un po' di nitrato di potassa	Abbondanti (1)
Idem	2 1	Solfato di potassa Un po' di nitrato di potassa	Solfato di potassa Un po' di nitrato di potassa	Solfato di potassa Nitrato di potassa Nitrato di soda	*Idem* (2)

(1) Composte di nitrato di soda e di calce (L'Autore).
(2) Contenenti l'uno e l'altro sale (L'Autore).

A questi fatti il Sig. Thenard aggiunge anche il seguente in conferma di quanto essi tendono a provare. Si mescolino insieme soluzioni di sal marino e di nitro, e si faccia evaporare il loro miscuglio. Si troverà che durante il corso di ciascuna evaporazione si separerà il sal marino, e che ad ogni volta che si lascerà raffreddare verrà depositato del nitro; il che evidentemente dipende dall'essere il primo sale quasi solubile del pari a freddo siccome a caldo, e l'altro molto più solubile nel secondo caso che nel primiero.

Seguendo il parere del Sig. Berthollet si disse che in una soluzione ove si trovano più acidi e più basi si fanno equilibrio gli uni coll'altre senza che si possa dir formata una tal combinazione salina, che può nascere solo quando agir può l'insolubilità. Recentemente il Sig. Murray, estendendo i principii medesimi del suddetto Sig. Berthollet, si immagina in altro modo la costituzione chimica delle soluzioni che contengono più di un acido e più di una base. Siccome, dic'egli, allor quando una simil soluzione vien concentrata, fra le combinazioni saline si formano quelle che predominano alle altre colla loro insolubilità, così è ragionevole il supporre che allorquando la stessa soluzione vien diluita in molt'acqua, abbiano in essa a formarsi quelle combinazioni fra gli acidi e le basi che fra tutte le possibili sono dotate di maggior solubilità. Di questa opinione egli ne fa un'applicazione importantissima alle acque minerali; perchè essa gli serve di guida a determinare quali veramente sieno le combinazioni saline che esistono

in tali acque, da cui poi dipende la loro medica efficacia (Vedi le Memorie del Sig. Murray negli *Annales de Chimie* Dec. 1815. Oct. 1817: e per estratto nel *Giornale di Pavia* Dec. I. Tom. X. pag. 450).

DELLA SOLUZIONE ACQUEA.

21. Or veniamo a considerare que' mezzi che si adoperano per diminuire la coesione e quindi rinforzare l'affinità; e primieramente la soluzione acquea, alla quale si può considerare analoga ogni altra specie di soluzione.

Ognun s'accorge che dalle cose esposte poc'anzi naturalmente deriva che qualor l'acqua s'adoperi come mezzo a scemar la coesione, nel calcolo delle forze convien valutare anche l'affinità dell'acqua verso il corpo o verso i corpi disciolti. La solubilità non è però una esatta misura del grado di questa affinità, perchè essa dipende altresì dalla coesione. Infatti i sali efflorescenti, che tali sono appunto per la loro debole affinità verso l'acqua, non pertanto son nello stesso liquido molto solubili, il che si deve ascrivere alla loro poca coesione. Altrove già si è insegnato come si possa avere una misura comparativa dell'affinità dell'acqua verso un corpo qualunque che in essa si sciolga. (VI. 6).

22. Oltre ai fatti già adotti nel corso di questo libro che potrebbero servir di prova a dimostrare l'influenza dell'azione dell'acqua nel dar origine a cangiamenti chimici, molti altri di egual valore se ne possono riferire. Una resina sciolta nell' alcoole vien precipitata imme-

diatamente coll'aggiunta dell'acqua. Varii sali, per esempio il nitrato di bismuto, di neutri che sono si dividono in due sali l'uno con eccesso di acido l'altro con eccesso di base, colla semplice aggiunta dell'acqua, perchè l'acido risente la di lei attrazione. Inoltre identiche sostanze agiscono fra loro in modo ben diverso a norma che sono poste in cimento allo stato liquido o al solido. Servano d'esempio i borati i quali per via umida sono decomposti dall'acido solforico, sebbene all'incontro l'acido boracico ad un calor rovente decomponga i solfati; il quale ultimo effetto dipende dalla differenza nel grado di volatilità, che esiste fra l'acido boracico ed il solforico, come chiaro apparirà dalle cose che verranno trattate nel capitolo seguente.

DEL CALORICO.

23. La dilatazione prodotta dal calorico è anch'essa uno de' mezzi che si pongono in pratica per accrescere l'affinità diminuendo la coesione, ed ognun conosce quanto i corpi fusi meglio si mescolino insieme, talchè le particelle venute alla conveniente piccolissima distanza facilmente si uniscono a formare il composto che si brama. Ma l'azion del calore sarebbe di danno anzichè di vantaggio alla chimica affinità, quando fra le sostanze ve ne fosse taluna per sua natura gassosa, oppur facile a divenir tale. In tal caso essa in grazia del calore acquisterà tanta elasticità, ossia tendenza ad espandersi, che alla fine l'affinità non sarà più capace a ritenerla. A

tal segno son vere queste cose, che noi ci serviamo del calore per disunire varie combinazioni, nelle quali i componenti molto differiscono nel grado di volatilità; così il carbonato di calce per effetto del calore si priva del gas acido carbonico. All' azione del calore in simili casi equivale lo scemamento nella pressione atmosfèrica: infatti la rarefazione pneumatica può al pari del calore decomporre i carbonati neutri e convertirli in sotto-carbonati.

Quando si versi un acido sopra di un carbonato, o si faccia agire su di qualunque altro sale che contenga un acido che sia di sua natura gassoso o assai più volatile di quello; e si soccorra l'azion chimica col calore, si ha una compiuta decomposizione. Avvien questo perchè il gas che si svolge non può reagire contro l'altro acido, il quale sempre accresce nel potere, e giunge perciò a tutto espellere il primo: caso non dissimile da quello in cui compiuta osservossi la decomposizione del sale perchè il suo acido si suppose insolubile (VII. 19).

24. Nell'azione di un corpo elastico sopra un altro liquido o solido, venendo entrambi a risentire l'effetto del calore; quest' ultimo si dispone alla combinazione, ma il primo va divenendo ognor meno inclinato alla medesima. Quindi in alcuni casi l'azion calorifica positiva o negativa nel suo corso regolare può produrre contrarii effetti, a norma che l'una o l'altra tendenza prevale. Così se il mercurio al grado della sua ebollizione assorbe l'ossigeno e poi lo perde se viene riscaldato di più, è perchè prima il calore più giova scemando la

coesione del mercurio che accrescendo la volatilità del gas, ma produce in seguito un opposto effetto. Così una bassa temperatura favorisce l'unione dell'acido carbonico coll'acqua, ma la temperatura del ghiaccio la rompe.

25. Se la elasticità di uno de'componenti è contraria alla combinazione, il reprimerla gioverà a produrre od a conservare la combinazione medesima. Infatti colla compressione si impregnano l'acque di gas acido carbonico, ed al di lei cessare si scorge il gas svilupparsi con violenza. Il cavaliere Hall ha osservato che il carbonato di calce posto in un recipiente di ferro ben chiuso da ogni parte, ed esposto ad un fortissimo calore, non si decompone, come farebbe altrimenti, ma si fonde e col raffreddamento cristallizza, costituendosi in marmo.

26. Cade qui in acconcio di esporre una ipotesi sulle relazioni del calorico cogli altri corpi, ch'io stimo di poter addurre anche in un'opera elementare, perchè riduce molti diversi fenomeni ad un principio comune. Allorchè il calorico investe un corpo ne nascono due diversi effetti, riscaldamento e dilatazione, che i Fisici spiegano supponendo che il calorico dividasi come in due porzioni, l'una cagione del primo effetto che dicon *sensibile*, e l'altra del secondo vien detta *latente*. Ma si evita di essere obbligati ad ammettere siffatto duplice ufficio in una medesima sostanza, il che per verità a molti non aggrada, col supporre che il calorico si combini alla materia seguendo le leggi generali dell'affinità. Or ecco come dietro questa ipotesi i fenomeni ricevano una plausibile spiegazione. Il calorico è sommamente

elastico; le combinazioni si devono adunque riferire a quelle de'corpi di tal natura. Infatti nel modo stesso che il gas ammoniaco combinandosi all'acqua la dilata, non senza però che una porzione continuamente sen fugga formando un'atmosfera ammoniacale tutt'all'intorno; così il calorico parte stà più intimamente unito alle particelle e serve ad espanderle, e parte continuamente si invola; ecco il calorico *latente* ed il *sensibile*. Or qui gli effetti dell'accrescimento o abbassamento di temperatura sono opposti a quelli che avvengono negli altri casi. Coll'accrescimento il calorico soggiace a compressione prodotta da se medesimo, e cresce il color latente ed il sensibile, ossia la dilatazione ed il riscaldamento. Invece nell'abbassamento di temperatura il calorico viene ad acquistare maggiore elasticità, in maggior copia può dissiparsi, porzione del calore latente giunge a divenir sensibile, quindi l'uno e l'altro diminuisce, ed il corpo si ristringe e raffredda. Facilmente poi si rende ragione de'fenomeni termometrici che accompagnano gli accrescimenti e le diminuzioni di volume; nel primo caso per la diminuita coesione il calorico in virtù della sua propria elasticità dovrà accumularsi nell'interno de'corpi, e dar quindi origine ad abbassamento di temperatura. Nel secondo divenendo maggiore la coesione, il calorico latente in gran parte verrà espulso, e quindi ne accadrà lo sviluppo. Ecco come senza dipartirci dai principii generali già ammessi, possiam render ragione de'fenomeni fisici che presenta il calorico diffuso in tutti i corpi.

27. Non ostante ciò che si è detto intorno all'azion

chimica del calorico, vi sono de' casi in cui il suo modo d'agire è involto ancora di oscurità. V'hanno molti gas che per effetto del calore (a cui del tutto analoga si crede l'azione, o il modo d'operare delle scintille elettriche) si combinano insieme; ed altri invece che cogli stessi mezzi vengono decomposti; servano di esempio i componenti dell'acqua nel primo caso, l'idrogeno carburato e l'ammoniaca nel secondo. Ora egli è difficile, ognuno il vede, il render ragione degli effetti del calore sopra questi corpi, ne' quali già si reputa distrutta ogni sorta di coesione.

DELL'ELETTRICO (1).

28. Niuna cagione eguaglia l'azione dell'elettrico nel modificare potentemente la chimica affinità. Poichè l'invenzione del piliere voltiano concesse di porre in moto nella maniera più equabile e continua quel portentoso agente della natura, e di accrescerne a piacer nostro la intensione, furono assoggettate alla sua forza le chimiche sostanze, e così si riconobbero i mirabili suoi effetti sovr'esse. Di qui si passò a considerare qual potrebbe essere la naturale influenza dell'elettrico nel corso di ogni chimica azione, ed un nuovo titolo si aggiunse per

(1) Nella compilazione di quest'Opera molto mi giovarono sempre i consigli dell'affettuoso mio maestro il Sig. Prof. Configliachi, ma particolarmente nello stendere quest'articolo ebbi da lui una sì premurosa assistenza ch'io tengo obbligo di dichiarare il mio debito e la mia sincera gratitudine (L'Autore).

annoverarlo fra le grandi forze della natura, col risguardarlo siccome operatore potentissimo di chimici cangiamenti. Insomma la chimica non fece mai più rapidi passi e nelle cognizioni e nel potere, quanto da che ricorse all'elettrico, e tutto induce a credere che questa abbia ad essere la maggior sorgente de' suoi futuri incrementi.

29. Si è osservato che i corpi attraversati dalla corrente elettrica mossa da un adattato apparato *voltiuno* o *elettromotore* soggiacciono a decomposizione; alcuni de' loro componenti sono spinti verso il polo positivo, altri verso il negativo. E se l'apparato è disposto in modo, che si possan raccogliere quelle sostanze che dopo un certo tempo sono state trasportate all'intorno del filo che appartiene all'uno o all'altro polo, si trova che esse son tali in quantità non meno che in qualità da riprodurre esattamente colla loro unione quel corpo che fu soggetto dell'esperimento. Così l'acqua viene risolta dall'elettrico in due volumi di idrogeno che si raccolgono al polo negativo, ed in un di ossigeno che compare al polo positivo.

30. Tra i corpi semplici l'ossigeno, il cloro, ed il iodo tendono al polo positivo; e l'idrogeno ed i metalli tendono invece al polo opposto. Siccome però i corpi non si sottopongono alla corrente elettrica allo stato di semplicità, ma sibbene in reciproca combinazione, potrà un componente essere spinto ad un polo diverso di quello a cui suol tendere quando si trovi unito ad un altro che vi tenda più energicamente di lui. Così le com-

binazioni del cloro sono decomposte dall'elettrico per modo che esso vien trasferito al polo positivo, eccetto però il caso in cui si trovi unito all'ossigeno, nel qual caso esso verrebbe invece portato al negativo per la maggiore tendenza dell'ossigeno al polo positivo; del pari a diversi poli andrebbe il solfo quando fosse presentato alla corrente elettrica ora in combinazione di acido solforico, ora in quella di solfuro metallico. L'ossigeno è il corpo che in confronto di ogni altro sempre s'impadronisce della banda positiva. Questa cognizione fu guida all'illustre Davy alle grandi sue scoperte sulla natura degli alcali. Mosso dai forti indizii che annunciavano in questi corpi altrettanti ossidi, egli li espose un poco umettati, per renderli meno imperfetti conduttori dell'elettrico, all'azione di una poderosa corrente di esso dal lato negativo, e vide infatti comparire i globetti dell'alcali dissossidato nel mentre che sviluppavasi ossigeno dal polo positivo.

Il potassio e le altre basi degli alcali e delle terre sono attratti al polo negativo più fortemente di qualunque altro corpo finor conosciuto.

Ma quando la corrente elettrica agisce sopra combinazioni più complicate che non son quelle di due corpi semplici, allora suol dividere prima di tutto i componenti più immediati, separando sostanze composte da altre composte (1). Infatti allorchè una soluzione salina

(1) Queste sostanze composte sarebbero poi anch'esse risolte nei loro elementi quando l'elettrico seguitasse ad agire dopo

è esposta alla corrente elettrica si osserva costantemente che l'acido ne è trasferito al polo positivo, ed invece al negativo l'alcali, la terra, o l'ossido metallico che forma la base del sale (1). Quindi è manifesto che tendono al polo negativo le combinazioni di que' corpi semplici che han forte tendenza al medesimo polo, e *viceversa* l'altre.

Mercè adunque la corrente elettrica, la cui forza accrescer si può indefinitamente, il chimico è in possesso di un mezzo analitico inestimabile. Non v'ha corpo il quale da noi si conosca composto, che la lenta ma incessante ed efficacissima azion dell'elettrico non valga a

averle disgiunte: anzi, massime allorquando la pila è forte, alcuni acidi, come l'idroclorico e l'idriodico, si decompongono nello stesso mentre che sono trasferiti al polo negativo, e così gli ossidi de'metalli propriamente detti si repristinano nell'essere attratti all'altro polo (L'Autore).

(1) Volendosi trasferire al polo negativo la base di un sale, si farà la soluzione del sale medesimo e si porrà in un recipiente di vetro ove peschi il filo positivo. Questo recipiente mediante fili d'amianto bagnati d'acqua pura, si metterà in comunicazione con un altro recipiente pieno d'acqua pura, ed in contatto col filo negativo. Dopo un sufficiente tempo il primo vaso non conterrà che l'acido e nell'altro si ritroverà la base, e saranno in tal proporzione che congiunti di nuovo insieme riprodurranno il sale allo stesso grado di saturazione di prima. Nell'egual modo se la soluzione salina fosse esposta al filo del polo negativo l'acido ne verrebbe trasferito all'altro polo. Anche allorchè un metallo ne repristina un altro nella cui soluzione è immerso, la corrente elettrica trasporta sempre l'acido al metallo positivo, talchè esso serve a sciogliere quella porzione che si va unendo all'ossigeno prodotto dalla decomposizione dell'acqua (V. 7) (L'Autore).

risolvere in sostanze di lui men composte. Anche il vetro ed altre simili dure ed insolubili sostanze, un pò bagnate che sieno non resistono alla di lui forza : l'ossigeno, il cloro, il iodo, e gli acidi sono trasportati al polo positivo, l'idrogeno, gli alcali, le terre, e gli ossidi metallici al negativo.

Relativamente a questo potere dell'elettrico di decomporre i corpi ossia di distruggere le loro affinità, notabili sono alcuni esperimenti del Sig. Davy, coi quali riuscì a dimostrar la cosa nel modo il più convincente. Egli pose tre piccole coppe d'agata in comunicazione fra loro per mezzo di filamenti d'amianto immolati nell'acqua pura, e nelle due coppe laterali introdusse i fili di platino l'un comunicante con un polo, l'altro col polo opposto della pila. Nella coppa in cui pescava il filo positivo eravi soluzione di solfato di potassa, nell'intermedia acido nitrico debole, e nell'altra ove pescava il filo negativo, acqua distillata: la superficie dell'acido era inferiore a quella degli altri due liquidi.

Fatta la comunicazione per mettere in moto la corrente, dopo un certo tempo conobbe che il solfato di potassa era stato decomposto, e la potassa trasferita nella coppa ove trovavasi l'acqua; dal che si vede che il potere dell'elettrico fu sufficiente a spingerla attraverso all'acido nitrico, non ostante l'affinità di quest'acido per essa. Invertendo l'esperimento, sostanze acide attraversarono il vaso intermedio benchè contenesse una soluzione alcalina, la cui affinità fu in questo caso inefficace. La cosa avvien sempre così qualunque sia il sale al-

calino o terreo che si decomponga, e qualunque la soluzione intermedia; a meno che l'acido solforico e la barite o la strontiana non debbano farsi strada l'uno attraverso all'altro. Se questo avviene, allora nel vaso intermedio formasi un deposito abbondante di solfato, il quale per la sua insolubilità si sottrae alla sfera d'azione della corrente elettrica (1).

L'elettrico è sì atto a reprimere gli effetti chimici che sostanze acide o alcaline attraversarono il vaso intermedio ov'eran le materie coloranti, che soglion essere reattivi per iscoprire la loro presenza, eppure in questo caso non ne alterarono il colore.

31. I fatti precedenti aprono un vasto campo di idee ed invitano a meditare più profondamente questo importantissimo soggetto. Con un più attento esame noi rileveremo una intima connessione fra i cangiamenti chimici ed i fenomeni elettrici. Infatti osserviam primieramente, che la maggior parte delle sostanze le quali meglio danno origine a corrente elettrica hanno anche azion chimica energica l'una sull'altra quando le loro particelle sono libere e poste nella sfera d'attrazione. Così zinco e rame ed acido nitrico somministrano una

(1) Si vede che simili esperimenti possono fornire dei dati per la misura delle affinità. Se ne potrebbero fors'anche dedurre dal diverso tempo che impiegano gli acidi o le basi a manifestarsi nella tazza ov'è l'acqua pura a cui si trasferiscono, giacchè si osserva che il tempo cresce in ragione dell'affinità che la soluzione posta nel vaso intermedio ha per l'acido o la base che l'attraversa (L'Autore).

potentissima corrente elettrica, mentre che un egual numero di coppie d'argento ed oro bagnate dall'acqua, sostanze che fra loro non esercitano azione chimica, non producono alcun sensibile movimento di elettrico (1). Inoltre il Sig. Davy ha osservato che molte sostanze dotate fra loro di forte attrazion chimica, si elettrizzano le une in senso opposto alle altre, quando ben secche vengono messe al contatto e poi separate. Così l'acido fosforico secco, e varii altri acidi cristallizzati, toccati con lastre metalliche, eccitano in queste l'elettricità positiva. Evvi un acido nel regno vegetabile detto *ossalico*

(1) È però qui d'avvertirsi, che la maggiore energia elettrica che si osserva fra quelle sostanze che operano fra loro chimicamente, dipende il più delle volte dall'essere il *conduttore umido meno imperfetto*, come lo è appunto negli addotti esempii l'acido nitrico in confronto dell'acqua: la somma velocità, con cui l'elettrico si propaga, e tende a comporsi in equilibrio, è perciò meno impedita, e quindi più intensi appaiono quei fenomeni, che dal più libero trascorrimento di quel fluido hanno origine, quali sono la scossa, la decomposizione dei corpi, l'arroventamento dei metalli, e simili. La vera tensione elettrica però non cresce, o si diminuisce sensibilmente, come riscontrasi coll'elettrometro, quando le coppie elettromotrici siano della stessa natura, e nello stesso numero, sebbene più o meno conducente sia il liquido adoperato: la differenza principale sta perciò nel tempo. Non è però da tacersi, che per la maggiore chimica azione, che le sostanze impiegate nelle combinazioni voltiane esercitar ponno fra loro, si formano spesso nuove combinazioni voltiane dette *secondarie*, per le quali talvolta spingendosi l'elettrico nello stesso senso delle prime avvalorano la tensione di queste colla maggiore energia; mentre in caso contrario la diminuiscono (L'Autore).

(V. 81), particolarmente distinto per una fortissima tendenza verso la calce; ora se i suoi cristalli si pongano in contatto alla calce secca e da lei si separino, si trovano elettrizzati negativamente, e la calce acquista elettricità positiva. Così un disco di rame ed un pezzo di solfo prima congiunti (reggendoli con manichetti isolanti) danno segni di elettricità allorchè poi vengono separati; se poi si riscaldano allorchè sono in contatto i segni elettrici divengono maggiori, massime se il calore s'avvicina al punto di fusione del solfo, poco al di la del quale è ben noto che il solfo ed il rame si combinano con tale rapidità, che ne ha origine indipendentemente da ogni ossigenazione, un copioso sviluppo di calorico e di luce. I sali neutri non comunicarono alcuna carica elettrica a dischi metallici cui furon posti in contatto, ma al contrario i sali alcalini loro diedero una leggier carica negativa, e gli aciduli una leggier carica positiva. Ma nulla meglio dimostra la connessione dell'azion chimica cogli effetti elettrici, quanto l'osservazione che la presenza di diverse sostanze chimiche può al tutto farli variare; così il ferro si elettrizza positivamente col rame in tutti quei menstrui che possono separare l'ossigeno come l'acqua ecc., ma invece il rame divien positivo riguardo all'altro in quelli che al par di un solfuro possono separare del solfo.

32. Da questi fatti però mal si dedurrebbe che gli effetti elettrici dipendano da chimica azione. La comparsa di opposte elettricità osservasi in molte sostanze fra le quali non ha luogo sensibile chimica azione, co-

me sono i primi elementi delle pile voltiane secchissimi, zinco e carbone, zinco ed argento, e simili: osservasi inoltre fra sostanze dotate bensì di azion chimica l'una verso l'altra, ma quand'esse sono poste appena in contatto, ossia quando è nulla quest'azione, ed in alcuni casi, se mai per mezzo de' menstrui o altrimenti agiscono le chimiche affinità, i fenomeni elettrici cessano, invece di meglio manifestarsi. Così il rame più non si elettrizza in contatto al solfo quando il calore è sì forte da produrre la loro unione; ed una lastra di zinco dà, massime col calore, segni elettrici positivi venendo disgiunta dal mercurio secco cui stava in contatto, ma cessano questi segni se il calore giunge a produrre l'amalgamazione. Neppure fu mai possibile di rilevare sviluppo di elettrico nell'atto di una chimica combinazione, comunque rapida essa si fosse. Si osservi inoltre, che per quanta azion chimica sian atti ad esercitar fra di loro gli elementi di una pila (allorchè dessa è isolata ed è fatta la comunicazione fra i due poli) niun accumulamento avviene d'elettricità, duri l'azione pur quanto ne piace, e soltanto si aggira la corrente elettrica la cui tensione è proporzionale al numero delle coppie.

33. Quale è dunque quell'intimo legame che hanno fra loro le affinità chimiche ed i fenomeni elettrici, la di cui esistenza vien resa manifesta da fatti sì varii e numerosi? Io esporrò qui l'opinione del Sig. Davy, la quale dev' essere di molto valore in un soggetto, che da lui fu indagato con acume sì grande. Egli immagina che la cagione primaria la quale dà origine alla diversa ten-

sione elettrica produca anche le chimiche affinità: agendo sopra corpi in massa si manifesta coi segni elettrici, i corpi, gli uni rispetto agli altri, divengono positivi o negativi, e quindi si attraggono elettricamente; ed agendo sopra gli atomi o particelle dotate di libero movimento, esse divengono del pari soggetto d'attrazione, e si combinano insieme con chimica unione. Secondo quest'ipotesi adunque siccome le molecole de' corpi sono dotate di affinità, così si devono supporre altresì dotate di una tendenza ad investirsi di elettricità, o positiva o negativa, che apparirà nel momento stesso in cui l'affinità sarà attiva; nè attiva sarà la chimica azione che fra le molecole di corpi atte ad assumere in quel punto una non eguale elettricità. Ma sebbene le energìe elettriche abbiano così, dopo l'unione delle particelle, prodotto il loro effetto, non si debbono reputare come spente: anzi ogni molecola di specie diversa conserva quella che le appartiene. Quasi in non dissimile maniera due lastre di vetro isolate, ed armate di superficie metalliche nelle opposte loro facce, aderiscono tenacemente l'una all'altra, quand'hanno ricevuto opposte elettricità; e separandole ricompare in entrambe la carica elettrica impressa. Che avverrà adunque allorchè una corrente elettrica supponiam positiva, agirà sopra una chimica combinazione? Quelle tra le molecole che la compongono, le quali sono naturalmente dotate di energìa elettrica negativa, verranno forzate ad assumere anch'esse l'elettricità positiva, e sentiranno allora una ripulsione colle molecole a cui erano congiunte, perchè positiva è

anch'essa l'energìa elettrica di queste. Si separeranno adunque le molecole di diversa natura; nel separarsi ciascuna riprenderà il suo stato elettrico naturale, e così le positive verranno attratte verso la superficie metallica negativa, e le negative alla superficie dotata dell'opposta elettricità. L'azione prevalente dell'elettrico che trascorre dall'un polo all'altro della pila vince quella d'affinità che consisteva nel diverso stato elettrico delle molecole costituenti il corpo.

Da questi principii il Sig. Davy ne deduce, che il movimento di forze prodotto dalla pila consiste in ciò che il contatto de' metalli rompe l'equilibrio elettrico, ed i cangiamenti chimici tendono a ristabilirlo. Infatti le pile preparate con soluzioni di sali alcalini o terrei, s'infievoliscono perchè raccogliendosi l'acido verso il metallo positivo e l'alcali o la terra verso il negativo, nasce una pila secondaria, i cui effetti sono opposti a quelli della prima, e tendono quindi a riprodurre l'equilibrio. E l'equilibrio accadrebbe più presto se l'acqua, che ad un tempo si decompone, non cedesse dell'ossigeno allo zinco il quale può così essere sciolto dall'acido, e non mandasse l'idrogeno al polo negativo ove si sviluppa, per cui le forze non si conservano proporzionali dall'una parte e dall'altra. È altresì notabile che i liquidi più atti a subire cangiamenti chimici, come l'acido nitrico, le soluzioni saline ecc. meglio degli altri (acqua pura ecc.) si prestino alla circolazione dell'elettrico; cosicchè molte apparenze elettriche dipendenti dalla facoltà conduttrice del liquido, come si disse, sono legate colle sue proprietà chimiche.

Perchè l'ipotesi dell'identità della cagione produttrice delle affinità chimiche e de' fenomeni elettrici, riceva maggior lume, egli è bene di qui ricapitolare que' fatti che le servono di conferma, e di aggiungerne alcuni altri.

Primieramente osserviamo che l'elettricità di cui si investono i corpi nel loro contatto, è l'opposta di quella che appartiene al polo a cui essi sono attratti nelle decomposizioni. Ciò confermano gli esperimenti addotti al n.° 31. A questi fatti si possono aggiungere i seguenti. In apparecchi elettrici i cui elementi erano stagno, acqua, soluzione di potassa, o acido nitrico, acqua, stagno, la circolazione avveniva nel primo caso dall'acqua allo stagno e quindi alla soluzione alcalina che diventava perciò positiva, e nell'altro caso avveniva invece dall'acido allo stagno, e da questo all'acqua, e l'acido era perciò negativo.

Siccome l'affinità viene superata allorchè artificialmente si dà ad uno de' componenti la chimica combinazione un'elettricità diversa da quella ch'esso possiede naturalmente, così dessa può essere accresciuta rinforzando coll'arte quest'ultima elettricità. Così mentre lo zinco, che si ossida con tanta facilità, non si unisce all'ossigeno quand'è elettrizzato negativamente, l'argento si ossida facilmente quand'è positivamente elettrizzato benchè altrimenti la sua ossidazione sia molto difficile.

Le unioni delle opposte elettricità sono accompagnate da sviluppo di calorico e di luce, talvolta di semplice calorico: così un aumento di temperatura accompagna anche l'atto delle chimiche combinazioni. E quando que-

ste sono più intime, nel qual caso appunto si suppone più grande la elettrica disparità de' componenti, allora ben anche l'union chimica avviene con isviluppo di calorico accompagnato da luce. Un carbone esposto nel vôto o nel gas idrogeno, all'azione di due punte di platino che vadan scaricando opposte elettricità, appare candente come allorquando arde nell'ossigeno. Da un altro canto è noto che il calorico favorisce la chimica affinità, il che oltre alle ragioni addotte, può avvenire anche perchè esso accresce le tensioni elettriche de' componenti. Infatti la tormalina, il solfo, il vetro si elettrizzano al venir riscaldati, e nel riferito esperimento del solfo posto in contatto al rame, i segni elettrici diveniron più intensi, a misura che si accresceva il calore, e quindi i componenti si accostavano al punto di loro rapida unione, al conseguirsi della quale cessano poi i segni suddetti.

34. Le scoperte relazioni fra l'elettrico e la chimica affinità mossero i moderni ad ideare altre ipotesi lusinghevoli, ma forse per or troppo ardite. Così non fan niuna distinzione fra elettricità e chimica affinità; ciascun corpo suppongono naturalmente dotato di una certa elettrica intensione, che lo fornisce di forza attrattiva verso i corpi di intensione elettrica diversa. Per render ragione di questa elettricità libera ne' corpi, essi suppongono che in ciascun atomo la naturale elettricità si divida nelle due opposte l'una concentrandosi ad un polo e l'altra ad un polo contrario, come scorgiamo avvenire nella tormalina. Di più immaginano che per una specie

di parzialità elettrica, l'elettricità di un polo sia predominante o più concentrata in un punto che l'elettricità dell'altro polo. Non dissimilmente al Sig. Erman, parve trovar de' corpi che a preferenza si investono di una data elettricità, e questi disse *unipolari*; e nella stessa maniera l'un de' poli di una calamita può essere assai più forte dell'altro. Or dunque a norma che negli atomi predominerà il polo positivo o il polo negativo, i corpi avranno l'una o l'altra elettrica virtù, e saranno o elettro-positivi o elettro-negativi. L'unione de'corpi avverrà col riunirsi degli atomi attraendosi rispettivamente dal lato del polo predominante che in uno sarà investito di una data elettricità e di una elettricità diversa nell'altro. Al sopravvenire di un terzo corpo la cui affinità, ossia il cui effetto elettrico, sia maggiore nascerà la decomposizione dei primi. E si noti che due cagioni concorrono ad un tempo a far maggiore il grado della affinità; perocchè in ciascun corpo può essere prima di tutto più o men grande la intensione della polarità, e poi più o men grande la eccedenza di un polo sull'altro ossia la unipolarità. Questa riflessione sgombra molte difficoltà che altrimenti renderebbero questi principii discordanti dai fatti. Così l'ossigeno si combina al solfo a preferenza che al piombo, sebbene i due primi abbiano la stessa unipolarità, sieno cioè entrambi elettro-negativi ed il piombo sia elettro-positivo; ma questo avviene perchè il polo positivo del solfo neutralizza una maggior quantità d'elettricità negativa nel polo dominante dell'ossigeno, di quello che ne giunge a neutralizzare il polo po-

Digitized by Google

sitivo del piombo. Il grado di polarità elettrica varia poi assai al variare della temperatura má in modo molto diverso a seconda della diversa natura de'corpi.

Lasceremo di più estenderci in queste cose che ognun già riconosce per troppo ipotetiche, e che d'altronde se ne rendon ragione plausibile dell'attrazion de'corpi prima della loro unione, e del calore o del fuoco che in questa si svolge, non ci pongono poi al chiaro della forza che li tiene in seguito congiunti. D'altronde altri fenomeni di affinità ossia quelli delle semplici soluzioni, e della coesione, non si saprebbero attribuire all'elettricità, senza le più forzate ipotesi.

Animati da vera brama di estendere le nostre cognizioni, ma guardinghi per non pretendere di spiegare anzi tempo questi fenomeni, opiniamo piuttosto che dalla eterogeneità delle sostanze poste a contatto abbia origine la tensione elettrica, la quale in esse si fa conoscere manifestamente, qualunque poi sia la chimica azione che le medesime esercitino reciprocamente; e che talora può essere cospirante e talora contraria all'elettrica condizione dal contatto generata. Quando poi la chimica azione sia talmente energica da sortire il suo pieno effetto, ossia tale che per essa ne risulti un composto, cessar debbono allora que'fenomeni che derivavano dalla eterogeneità delle parti componenti, mentre in questo caso le tensioni elettriche positive e negative di tali particelle componenti si neutralizzano e perciò non sussistono che virtualmente, nè divengono efficaci e riconoscibili se non quando di bel nuovo si separino, al de-

composi cioè del corpo risultante dalla loro unione. In questa decomposizione la stessa corrente elettrica può operare come principale reagente scambiando li antecedenti rapporti di elettricità fra quelle molecole, per il che da cospirante che era la sua azione colla causa chimica passa ad esercitarla in senso opposto. Questa è l'opinione del nostro VOLTA e della scuola di Pavia che ancora distinta considera la causa elettrica da quella della chimica affinità. Se una tale opinione è forse men lusinghiera pel nostro intelletto, spiega però adequatamente i diversi fenomeni, e scansa quegli scogli e quelle difficoltà in cui urtano più o meno le altre ipotesi; e principalmente quella che di sensibili diverse elettriche tensioni s'investano corpi la cui chimica azione può considerarsi come nulla, e che per contrario quasi insensibile sia lo stato elettrico di alcune sostanze in contatto che dispiegano la maggiore energìa chimica.

35. La più grande e bella applicazione de' principii elettro-chimici, è quella colla quale il Sig. BERZELIUS compose un nuovo sistema di mineralogia. Egli incomincia a disporre i corpi semplici in una scala incominciando dal più elettro-negativo ossia da quello che ha maggior tendenza a recarsi al polo positivo, e discendendo gradatamente sino ai più elettro-positivi. I corpi semplici si trovano a pag. 170 disposti in tabella a seconda di queste viste. Le cose dette precedentemente fanno poi tosto conoscere che un corpo sarà elettro-positivo verso quelli che son posti superiormente a lui, ed elettro-negativo verso gli altri che si trovan disotto;

giacchè l'indole elettrica è soltanto relativa e non assoluta ne' corpi, tranne alcuni pochi, giusta lo stato di nostre cognizioni, come l'ossigeno e gli altri posti in fine della scala. Il Sig. Berzelius considerando poi ciascuna combinazione come il prodotto di un corpo elettro-positivo congiuntosi ad uno elettro-negativo, ne desunse che poteva sempre qualunque ella fosse venir divisa in due componenti di diversa indole elettrica. Ed in quella maniera che un acido si unisce ad una base in virtù della opposta indole elettrica per formare un sale, egli considerò come combinazione salina qualunque composto di corpi ossidati, sebbene materialmente il componente elettro-negativo non avesse le acide qualità, essendo che sempre l'istessa è la cagione che al composto dà origine. È principalmente col ridurre i composti di corpi ossidati, che sì numerosi sono nella natura, a presentarci l'aspetto di altrettanti sali o di combinazioni di sali diversi, che il Sig. Berzelius riuscì ad appoggiare assolutamente alla chimica il suo sistema di mineralogìa. In esso si incontrano i *silicati*, gli *alluminati*, ecc., che sono combinazioni di ossidi, e per il Berzelius sono de' sali in cui la silice o l'allumina siccome componenti elettro-negativi fanno l'ufficio di acido rispettivamente alle altre sostanze ossidate, che entrano nel minerale, le quali fanno l'ufficio di base. Il Sig. Berzelius convalida fortemente questo suo modo di scorgere, mostrando come questi suoi supposti sali, realmente nelle loro leggi di combinazione, e massime nella costanza di relazione semplicissima fra l'ossigeno dell'acido e quello

delle basi conservino quelle leggi stesse che ne'sali ordinarii sono state riconosciute (1).

36. Temo che sembri soverchio l'essermi trattenuto sinora intorno a principii ipotetici: ma parvemi che lo meritassero sì numerosi ed importanti sono i fatti che a loro servon di base. D'altronde niun danno ne deriverà allo studioso, quand'egli non attribuisca ad essi maggior valore che ad ipotesi si conviene; considerandoli non come i certi, ma come i migliori mezzi che finora possediamo per render ragione de'fenomeni che ci son noti. Tanto energici e sorprendenti sono poi gli effetti che la elettricità giunge a produrre nel dominio della Chimica, che ad uno studioso di questa Scienza deve importare moltissimo di essere al chiaro di tuttociò che si è fatto e meditato intorno ad un tale argomento. Ed in vero se le Scienze naturali fecero già grandi progressi nelle loro cognizioni, dacchè i poteri chimici dell'elettricità furono svelati, tutto induce a sperare che colla stessa scorta de' progressi ancor maggiori potranno fare in appresso. Infatti sì poche condizioni ci vogliono perchè avvenga elettrico disquilibrio, bastando a ciò il contatto di due corpi dissimili, che ragionevolmente si può immaginare esso occorrere frequentissimo nella natura. Noi scorgiamo di spesso gli strepitosi effetti fisici di poderose scariche elettriche che agitano l'atmosfera, e fanno traballare la terra; e le espansioni e condensazioni sì fre-

(1) Berzelius. *Nouveau Système de Minéralogie*, di cui v'ha un estratto nel *Giornale di Pavia.* Dec. II. Tomo II. (L'Autore).

quenti dell'acqua e d'altri corpi, sono accompagnate da sviluppo di forze elettriche. Poichè adunque queste forze godono indubitatamente di sì grande chimica efficacia, giusto è il sospettare che un gran numero di cangiamenti chimici operino nella natura, sebbene le nostre cognizioni non giungano ancora a compiutamente scoprirli. E quante volte già nel corso di quest'opera noi abbiamo accennati de' fenomeni che sinora non sappiamo spiegare, e che verisimilmente derivano da un'elettrica azione? (IV. 106).

37. I germi delle scoperte intorno all'azione chimica dell'elettricità furon posti in Italia (1), vennero in seguito i chimici svedesi (2) con scelto ed esatto numero d'osservazioni; ma il merito di aver dichiarato questo soggetto con penetrazione straordinaria e felicissima, appartiene al Sig. H. Davy come chiaro apparirà dall'esame delle di lui classiche memorie (3).

(1) Brugnatelli, memoria sull'ossielettrico (*Ann. di Chim. di Pavia.* T. XVIII. e XX. (1800), Pacchiani, sue lettere (Id. Tom. XXII. (1805), Brugnatelli osservazioni galvaniche (Id. id. *Giorn. di Fis. Chim.* 1818). In quest'ultimo Giornale vedi anche le annotazioni del Prof. Configliachi ad una lettera del Sig. Gehlen, e molte altre ricerche sull'argomento di cui si tratta de'Sigg. Mauri, Bellani, Mascagni, non che dei suddetti Prof. Configliachi e Brugnatelli (L'Autore).

(2) Berzelius e Hisinger (*Annales de chimie* tom. 61) (L'Autore).

(3) *Annales de chimie* tom. 63 (L'Autore).

DELLA LUCE.

38. L'attrazione della luce verso la materia già fu ammessa da Newton, che se ne servì per ispiegare il fenomeno della di lei rifrazione. Ella è poi cosa indubitata che la luce in molte circostanze manifesta una chimica azione, ma con qual legge ciò avvenga ed in virtù di qual forza, e con quali relazioni colle altre forze già note, tuttociò rimane ancora a conoscersi. Qui non faremo adunque che addurre alcuni fatti, i quali serviranno di guida a nuove scoperte, e di materiali alle teoriche che nelle future epoche della scienza verranno immaginate.

Avvi una classe di fenomeni chimici dipendenti dalla luce che a tutti è manifesta, ed è quella relativa alle sostanze atte a presentarsi con varii colori. Ognun sa che i vegetabili cresciuti lungi dall'influenza della luce divengono smorti e privi d'ogni vivacità di colore; e che all'incontro i colori già formati si alterano e smarriscono in tempo più o men lungo rimanendo esposti alla luce. Le piante rimosse dalla luce non solo soffrono nel colore, ma anche nella loro sostanza sensibile al gusto, perocchè divengono più acquose e cariche di parti zuccherine. Un miscuglio di gas cloro ed idrogeno detona quando vien percosso dalla luce dei raggi del sole, effetto a cui col solo calore non si giunge seppure esso non s'avvicina ad esser rovente. Varii ossidi metallici cangiano di colore e si decompongono allo stare esposti alla luce, e molt'altre

decomposizioni avvengono facilmente alla luce, per cui i corpi che vi soggiacciono si sogliono conservare all'oscurità, tali sono il cloro liquido, ed il puro acido nitrico. Dal complesso di varii fatti risulta che la luce par ch'abbia la facoltà di separare l'ossigeno. Si è trovato però che quest'effetto risiede principalmente nel raggio violetto, ed anzi di più in un punto al di là di questo raggio, ove non si manifesta nè calore nè luce. Richter e poi Wollaston fecero molte esperienze esponendo ai varii raggi il cloruro d'argento, il quale come è noto si annera restando bagnato in esposizione alla luce: formasi in questo cangiamento dell'acido idroclorico. Il raggio rosso produceva sopra di esso appena un lieve effetto, ma l'anneramento diveniva vieppiù sensibile all'accostarsi al raggio violetto. Alcuni altri chimici osservarono effetti diversi nascere dai varii raggi che compongono la luce solare.

La luce ha pure una diversa affinità chimica a norma delle sostanze che la producono. Quella prodotta da un gas acceso, pari alla luce lunare, per quanto sia concentrata non giunge a far cangiar di colore il cloruro di argento, nè a produr l'unione in un miscuglio di idrogeno e cloro. All'incontro la luce emanata da un carbone mantenuto rovente dall'azione elettrica, produce immediatamente que' due medesimi effetti.

39. Adunque l'affinità, la coesione, il calorico, l'elettrico, la luce, sono altrettante forze spesse volte, in conflitto, per cui è impossibile che la materia ad esse esposta rimangasi lungo tempo in riposo. Quindi la su-

perficie del globo è ognor piena di cambiamento, e le molecole della materia avvolgendosi di combinazione in combinazione servono mirabilmente alla continua successione degli esseri che dal Supremo Ordinatore della Natura fu tanto sapientemente prefissa.

Digitized by Google

LIBRO OTTAVO.

DEGLI ACIDI, DEGLI ALCALI APPARTENENTI AL REGNO VEGETABILE E DE' RISPETTIVI LORO SALI.

1. Dopo aver fatto conoscere i corpi semplici, noi ci siamo occupati di quelle loro combinazioni, che ne fu possibile di ottenere coll'arte, o che ne fu dato di ritrovare di già formate nella materia inorganica. Ma ora intraprendendo l'esame anche di quelle che fanno parte o per meglio dire costituiscono la materia organizzata e da essa in qualche modo si derivano, noi poniamo il piede in un campo novello e di molta estenzione. Ci limiteremo però a que' soggetti che hanno più stretto legame colle dottrine già apprese, e che bastano al propostoci intento di esporre le cognizioni generali ed i primarii ufficii della scienza; le restanti cose apparterranno a' di lei rami che in particolare si aggirano intorno alle sostanze vegetabili ed animali.

2. Ad ognuno è palese che la materia inorganica dall'organica assai differisce; la prima è molto uniforme, nell'altra si ammira una immensa varietà di struttura, di colori, e di forme. Tutto ciò annuncia quasi anzi tratto che la costituzione chimica della meteria organica debb'essere dell'altra assai più complicata. Il qual sospettò non tanto si verifica relativamente alla moltitudine degli elementi che si potrebbero supporre adoprati a produrre i corpi organizzati, quanto riguardo alla va-

rietà delle proporzioni, nelle quali unendosi un picciol numero di principii danno poi origine alla mirabile diversità di que'corpi. Infatti decomponendo completamente qualunque sostanza vegetabile (per incominciare a parlare di queste come ci eravamo proposti) i prodotti che da essa derivano sono ognora unicamente composti di ossigeno, d'idrogeno, e di carbonio, qualche rara volta soltanto vi si trova l'azoto (1). Adunque l'ossigeno, l'idrogeno ed il carbonio, sono que'principii, che diversamente combinati, costituiscono tutte le materie vegetabili, comunque varie esse ci appaiono. Queste cose verranno confermate dall'esperimento seguente.

Si ponga qualunque materia vegetabile dentro una storta di gres alla quale sia adattato un tubo di porcellana, che poi comunichi con un apparecchio atto a raccogliere le sostanze liquide o gassose che potranno svilupparsi. Arroventando la storta ed il tubo di porcellana, la materia vegetabile si decompone; rimane indietro del carbone, e formansi a di lei spese acqua, gas idrogeno carburato, gas ossido di carbonio, e gas acido carbonico; talvolta in un coll'acqua si condensano un olio empireumatico ed una sostanza analoga all'aceto, ma questi stessi nuovamente sottomessi all'azione del fuoco rovente si trasformano in carbone, gas idrogeno carburato, e gas ossido di carbonio. In alcuni casi si potrebbero trovare

(1) Non si parla delle ceneri, di cui vario è il residuo nella combustione de'varii vegetabili, perchè esse si consideran materia straniera allo schietto organismo vegetale (L'Autore).

de' prodotti contenenti azoto, ma essendo rari, si può dalle cose precedenti conchiudere, ciò che già si era asserito, che le sostanze vegetabili constano di ossigeno, idrogeno e carbonio riuniti in varie proporzioni.

Qualora si bramasse di operare in modo più delicato la decomposizione delle sostanze vegetabili, talchè fosse concesso di far la stima delle proporzioni de' loro principii costituenti, si potrebbe procedere col metodo seguente raccomandato dal Sig. Gay-Lussac, e da lui e da altri praticato con felicissimo successo. Si mesce esattamente la materia da analizzarsi con 20 a 25 volte tanto d'ossido nero di rame (deutossido), e questo miscuglio si introduce in un tubo di vetro chiuso da una parte, e ad un in circa della grossezza di un tubo da barometro: al disopra dell'accennata materia vien poi collocato uno strato di solo deutossido di rame. L'estremità aperta del tubo deve esser ristretta in modo da poter congiungervi con luto un piccol tubetto destinato a recare i prodotti gassosi al disotto di campane piene di mercurio. Allora col soccorso del calore si scompongono gli elementi della materia da analizzarsi, e concorre egregiamente a questo processo il deutossido di rame coll'ossigeno di cui è riccamente provveduto e che è atto a cedere con facilità agli elementi del vegetabile, i quali per tal modo nella decomposizione non danno altro prodotto che gas acido carbonico ed acqua. Il calore si applica prima di tutto all'ossido puro quindi al miscuglio: esso deve arroventare il tubo. Nella decomposizione si svolge del gas acido carbonico, che è misto di gas azoto, se la materia ne

contiene, ond'è che si agita l'ottenuto prodotto gassoso con soluzione di potassa caustica la quale assorbe il primo gas e lascia indietro il secondo. Conosciuta la quantità del prodotto gas acido carbonico saranno note ben tosto anche le quantità de' suoi componenti ossigeno e carbonio (III. 8); sottraendo dal peso della materia analizzata il peso di quest'ultimo verrà a conoscersi il peso riunito dell'ossigeno e dell'idrogeno che la costituivano. Or siccome dalla perdita di peso sofferta dall'ossido di rame si può conoscere la quantità di ossigeno da esso somministrata agli elementi della materia vegetabile, paragonando questa quantità a quella compresa nell'ottenuto gas acido carbonico, e sottraendo quest'ultima s'ella per esempio è minore, si troverà quella quantità di ossigeno che dovette essere aggiunta all'idrogeno ed ossigeno del vegetabile perchè essi si trasformassero in acqua. Si conoscerà anche la quantità prodotta di questo liquido, la quale ci esprimerà quanto idrogeno conteneva la materia sottomessa ad analisi, da cui sottraendo poi il peso dell'idrogeno e del carbonio se ne troverà la proporzione di ossigeno. La stima dell'acqua così ottenuta dal calcolo si può verificare osservando s'ella coincide colla differenza fra il peso della materia vegetabile coll'ossido di rame prima dell'operazione, ed il peso dell'acido carbonico coll'ossido dopo di essa, tenendo però conto dell'acqua igrometrica che trovasi nel gas (vedi l'Appendice).

Il Sig. Berzelius dietro molte analisi di materie organiche stima di poter stabilire sul modo di loro com-

posizione la legge seguente affatto diversa da quella da lui riconosciuta nelle combinazioni organiche (VII. 4). Tali materie non si possono riguardare al pari delle inorganiche come il risultamento della combinazione di due ingredienti, o parti costitutive binarie, ma sono composti, d'un maggior numero d'elementi, d'ordinario tre o quattro, de' quali uno sempre è l'ossigeno. Così la forza vitale non solo dà alla materia quelle vaghe sembianze ch'ella sola è atta ad imprimerle, ma agisce persino nelle intime sue qualità, sottraendola agli ordinarii vincoli che ne limitano le combinazioni allorchè è sottomessa alle sole chimiche potestà.

3. Considerando la costituzione chimica delle sostanze vegetabili molti argomenti fanno presumere, che esse abbiano facilmente ad essere alterate e decomposte, ed il fatto lo conferma. Esse sono combinazioni triple, e due de' loro elementi sono naturalmente gassosi, l'altro estremamente fisso; difficil legame che l'arte colla sintesi non giunge a riprodurre, e sinora invano essa tenta di emular la natura. Inoltre non molto forte debb'essere l'affinità che lega le combinazioni triple di ossigeno, idrogeno, e carbonio, se esse posson avvenire in proporzioni sì varie. All'incontro fortissima è l'affinità che stimola que' componenti delle sostanze vegetabili a formare combinazioni binarie; quindi appena che si sconcerti il triplice equilibrio, tosto hanno origine, l'acqua, l'idrogeno carburato, l'acido carbonico o l'ossido di carbonio. Ma i fatti come già si disse, dimostrano che in realtà molto facilmente si decompongono le sostanze ve-

getabili. Già sono stati indicati gli effetti del calore sopra di esse. L'azione degli acidi forti anch'essa le decompone; l'acido nitrico in ciò è più distinto, perchè si decompone facilmente esso pure, ed i suoi effetti sono talvolta violenti e strepitosi; l'azione dell'acido solforico è forte anch'essa, ma varia; sovventi però accade ch'esso determina la formazione dell'acqua a spese dell'ossigeno e dell'idrogeno del vegetabile, e quindi il miscuglio diventa nero per il carbone che vien messo in libertà. Ma superfluo è l'addurre queste ragioni per provare la mobilità degli elementi che compongono le sostanze vegetabili, qualora si considerino le alterazioni importantissime alle quali la maggior parte di esse soggiacciono spontaneamente allorchè son bagnate. Un esempio solenne ce ne arrecano le varie specie di fermentazioni, di cui si fa tanto uso e si trae sì grande vantaggio; nasce in questi casi un movimento universale nelle molecole componenti l'acqua e la materia vegetabile, per cui prevalgono nuove affinità, sviluppansi spontaneamente de' fluidi gassosi, e si vanno formando de' prodotti particolari.

4. Per soccorso della memoria e perchè la scienza potesse progredire, i chimici hanno distinte varie sostanze di natura vegetabile, che a piacimento ognora ottenere si possono dotate di caratteri particolari e costanti. Fra queste se ne trovan varie i cui caratteri coincidono precisamente con quelli da noi già assegnati agli acidi ed agli alcali. Di esse adunque noi parleremo, non che de' loro sali rispettivi, affinchè le nostre cognizioni intorno a queste classi di combinazioni non rimangano incom-

plete, ed affine di arricchirci di nuovi mezzi che soccorrer ci debbono nella difficil arte dell'analisi.

DEGLI ACIDI VEGETALI.

5. Non solo la natura produce varii acidi vegetali, ma alcuni acidi si possono anche dedurre da sostanze vegetali sottoponendole a particolari processi, e di questi acidi prodotti dall'arte ve n'hanno alcuni di qualità affatto nuove, altri identici a quelli che trovansi nella natura.

DELL' ACIDO ACETICO.

Ossiacetico, *Brugnatelli*.

6 L'acido acetico esiste abbondantemente nell'aceto, e mediante la distillazione può essere separato dalle materie straniere a cui ivi è congiunto. Quando si sono ricavati circa i 4/5, e che il liquore nella storta incomincia ad apparir spesso, si deve sospendere l'operazione altrimenti la materia vegetabile verrebbe decomposta. Si ottiene così un liquido scolorato, di sapore e odor debole, che però si rinforza verso la fine della distillazione. Non ostante l'acido acetico così ottenuto contiene molt'acqua che lo diluisce. La congelazione è un mezzo per concentrarlo alquanto, perocchè le prime porzioni che si congelano sono quasi del tutto acquee; ad un freddo assai forte però l'acido stesso gelerebbe. Si reca l'aci-

do acetico ad un alto grado di concentrazione distillandolo sull'idroclorato di calce (cloruro di calcio) ben diseccato. Lowitz insegnò a concentrarlo facendone una pasta con polvere di carbone, la quale al rimanere esposta ad una temperatura che non arrivi a 100°, perde l'acqua in gran parte, ed in seguito si può sprigionar col calore un acido fortissimo. L'ordinario mezzo però col quale si ricava un acido acetico concentratissimo, che vien distinto col titolo di *radicale*, si è la decomposizione col calore dell'acetato di rame, sale di cui in breve parleremo. Si pone, ridotto in polvere, entro una storta di gres, e si spinge al fuoco elevandone a gradi lenti la forza. Porzione d'acido acetico è decomposta e serve a repristinare in gran parte il metallo non che a dar origine a dell'acqua ed a varii gas che si sviluppano; l'altra parte distilla insieme all'acqua che si è formata e ad una sostanza spiritosa particolare di cui fra poco avremo a trattare. L'acido passa sotto forma di vapori spessi, la cui condensazione si favorisce vestendo il pallone con delle tele bagnate; le prime porzioni che distillano sono le men forti. L'acido così ottenuto è ordinariamente tinto in verde, perchè si è volatilizzato con esso un poco d'acetato di rame; si depura sottoponendolo a nuova distillazione.

7. In questo modo si ottiene un acido acetico di forza grandissima, come il dimostrano l'odore, il sapore, e l'azione efficacissima sulle tinture cerulee vegetabili. All'aria evapòra e attira l'umidità, e si unisce all'acqua con isviluppo di calore. Bolle a un pò più che 100°.

Si volatilizza senza alterarsi, si decompone soltanto ad un forte calor rovente. Riscaldato all'aria s'infiamma con rapidità. L'acido acetico più forte che si conosca ha 1,063 di peso specifico, alla temperatura di 16°. Aggiungendogli gradatamente dell'acqua il di lui peso specifico s'accresce, giunge al suo massimo che è di 1,079, e poi diminuisce; talchè combinando l'acido acetico più concentrato coll'acqua nella relazione di 100 a 112,2 il peso specifico non varia.

(Avendo Mollerat unito 110 parti di acido acetico il più concentrato, e della densità di 1,063, con acqua in proporzioni sempre crescenti, ne ha ottenuto i seguenti risultati:

Acido acetico	Acqua	Peso specifico
110	000,0	1,0630
—	010,0	1,0742
—	022,5	1,0770
—	032,5	1,0791
—	043,0	1,0763
—	055,0	1,0742
—	066,5	1,0728
—	097,5	1,0658
—	108,5	1,0637
—	118,2	1,0630

In conseguenza di questi dati, la densità dell'acido cresce sino ad 1,0791, e che a questo termine in 100 parti

di acido entra $\left(\frac{32,5.100}{110}\right) = 29,545$ parti di acqua.

L'acido concentrato della densità 1,063 contiene 14,89 per 100 di acqua: ora 29,545 fanno quasi il doppio della quantità suddetta, con cui l'acido si combina chimicamente, e con svolgimento di calorico) (Paci).

Quest'acido nella maggior sua concentrazione cristallizza alla temperatura di 13° sopra lo zero: i cristalli si fondono lentamente alla temperatura di 23°. Allorchè è diluito resiste anche ad una temperatura inferiore allo zero, prima di divenir solido.

8. L'acido acetico considerato come primario costituente dell'aceto è uno degli acidi più pregevoli, sia per la frequenza colla quale occorre nelle operazioni della natura e dell'arte, sia per gli usi domestici importantissimi che se ne fanno. Infatti esso trovasi in varii umori vegetabili ed animali; e generalmente si può dire che qualora una sostanza organica soggiaccia a decomposizione, uno de' suoi prodotti è l'acido acetico, talchè esso sembra la combinazione tripla che l'ossigeno, l'idrogeno, ed il carbonio, hanno maggior tendenza a formare. Così il legno nell'esser ridotto in carbone oltre all'idrogeno carburato, dà una notabile quantità di acido acetico (*pirolignoso*) misto di olio empireumatico che lo rende un antiputrido eccellente. La ditta Bonelli che ha uno stabilimento in grande sul lago di Como, ci fornisce dell'ottimo aceto ricavato dai prodotti del legno.

L'acido acetico qual si ottiene dalla distillazione del-

l'aceto è sufficiente a molti usi nel corso delle operazioni chimiche. Il solfato di potassa imbevuto di aceto radicale spande odore sì acuto, che conservato in piccole bottiglie ben chiuse, è potentissimo a ravvivare gli spiriti.

Secondo il Sig. Berzelius l'acido acetico è composto di

Carbonio	46,83
Ossigeno	46,82
Idrogeno	6,35 (1).

DEGLI ACETATI.

9. Gli acetati si ottengono unendo direttamente l'acido alle basi salificabili semplici o carbonate; lo zinco ed il ferro possono essere anche allo stato metallico, perchè l'acqua vien decomposta. In generale gli acetati sono solubili nell'acqua; le soluzioni degli acetati alcalini e terrei e d'alcuni altri alla lunga si alterano, ricopronsi di muffa, e divengono carbonati. Gli acidi un pò forti de-

(1) La composizione di quest'acido ricercata con maggiore esattezza, e rapportata dallo stesso Berzelius, è la seguente:

Carbonio	47, 536
Ossigeno..............	46, 642
Idrogeno	05, 822
	100, 000

(Paci).

compongono tutti gli acetati, e si usa questo metodo di decomposizione qualora si voglia ottenere l'acido acetico che si è dovuto convertire in sale per separarlo da sostanze straniere.» Tutti gli acetati sono decomposti dal fuoco, tra i prodotti v'hanno de' gas, v'ha dell'acido acetico ed una sostanza spiritosa che vien distinta col nome di *spirito piro-acetico*. Le proporzioni di questi prodotti variano ne' diversi acetati. Pare che lo spirito piro-acetico si formi allorchè all'acido acetico rimasto non combinato manchi una certa quantità d'acqua a cui, siccome molti altri acidi, ha bisogno di trovarsi unito. In tal caso i suoi elementi si risolvono in acqua la quale riman congiunta all'acido che non si decompone, ed il rimanente di essi si combina insieme a formare lo spirito piro-acetico. In generale gli acetati che ritengon l'acido con forza danno molto spirito e poco acido, e quelli la cui affinità è facilmente vinta dal calore danno invece molto acido e poco spirito. Così l'acetato di barite non dà che lo spirito, e l'acetato d'argento non dà che l'acido.

Qualora nella distillazione degli acetati, si ottenga un miscuglio di acido acetico e di spirito piro-acetico, si separa quest'ultimo saturando l'acido con potassa o soda, distillando nuovamente e rettificando, se si vuole, il prodotto sull'idroclorato di calce (cloruro di calcio). L'acetato di piombo del commercio serve ottimamente a fornire lo spirito piro-acetico col processo indicato.»

Lo spirito piro-acetico è un prodotto esclusivo degli acetati; l'acido acetico solo comunque decomposto non ne fornisce. È un liquido perfettamente scolorato e tra-

Digitized by Google

sparente. Il suo sapore è sulle prime acre e bruciante, poi fresco e poi dotato di un non so che di orinoso; l'odore ne è aromatico. Peso specifico 0,7864. Abbrucia con fiamma bianca al di fuori, ma nell'interno di un bel colore azzurro. Bolle a 59°. È solubilissimo nell'acqua e nell'alcoole. È un ottimo dissolvente della canfora. Cogli acidi e gli alcali presenta de' fenomeni particolari, che lo qualificano come sostanza da tutte l'altre distinta.

ACETATO DI POTASSA.

Acetato potassico, Berzelius.

10. Siccome nella preparazione di questo sale la potassa annerirebbe per una particolar sua azione la piccola dose di materia vegetabile straniera che l'aceto distillato contiene, si previene questo effetto adoperando l'acido in eccesso, ovvero si depura il sale, prima di ridurlo a siccità, facendolo feltrare attraverso al carbone animale. Si ottiene ordinariamente cristallizzato in lamine bianche; evaporando però con cautela si riduce anche in prismi regolari. È forse il più deliquescente dei sali. Ha sapore acerbo pungente. Distillato con del deutossido d'arsenico si converte in un liquore il quale tramanda de' fumi bianchi, di odore insopportabile; esso è denominato dallo scopritore *olio fumante di Cadet*. Il Sig. Vauquelin ha scoperto l'acetato di potassa nella linfa delle piante. Questo sale è usato in medicina, ed era anticamente conosciuto col nome di *terra fogliata di tartaro*.

ACETATO DI SODA.

Acetato sodico, BERZELIUS.

11. *L'acetato di soda* è inalterabile all'aria; quindi ove fosse ambiguo se un sale avesse per base la potassa o la soda, basterebbe convertirlo in acetato per decifrare agevolmente il dubbio. Si suole ottenere questo sale dall'acido acetico impuro prodotto dalla distillazione del legno. L'acido in prima si dee combinare alla calce, e l'acetato di calce convertir poscia in acetato di soda coll'aggiunta di una soluzione di solfato di soda. Siccome l'acetato di soda è suscettibile di subire la fusione ignea senza decomporsi, ciò permette di liberarlo dal catrame che lo imbrattava, e divien così sufficientemente puro per fornire un acido acetico di ottima qualità venendo decomposto dall'acido solforico. Dall'acetato di soda un pò alcalino si separano mediante la concentrazione dei cristalli somiglianti a quelli del solfato di soda.

ACETATO D'ALLUMINA.

Acetato alluminico, BERZELIUS.

12. Serve nell'arte tintoria a fissare i colori sulle tele dipinte. Per quest'uso si ottiene decomponendo l'allume con acetato di piombo; l'acetato d'allumina contiene dell'acetato alcalino, che però non nuoce all'effetto ch'esso

deve produrre. L'acetato d'allumina è molto deliquescente, e quindi solubilissimo (1).

TRITO-ACETATO DI FERRO.

Acetato ferrico, BERZELIUS.

13. Nell'arte tintoria si adopera anche il *trito-acetato di ferro*, il quale si ottiene, comunque impuro, dalla lunga azione che all'aria libera l'aceto esercita sulla limatura di ferro.

DEUTO-ACETATO DI RAME.

Acetato rameico, BERZELIUS.

14. A Montpellier si usa di combinare l'acido acetico al rame, tenendo delle lamine di questo metallo esposte per più di un mese all'azione de' craspi delle uve d'onde il vino è già stato ricavato. I craspi fermentano e forniscono ossigeno al metallo, ed acido acetico che si unisce all'ossido che si forma. Quando la lamina è ricoperta di uno strato verde, questo si leva, e la lamina si circonda nuovamente d'ogni intorno coi craspi dell'uva

(1) Questo sale è sempre acido, e non si può avere cristallizzato. Secondo GAY-LUSSAC esso possede una proprietà singolare, soltanto però quando è impuro, la quale consiste che la sua soluzione, neutra per quanto è possibile, s'intorbida col riscaldamento, e riprende la sua limpidezza raffreddandosi (PACI).

per riprodurre l'effetto. La materia verde è conosciuta in commercio col nome di *verderame*, ed è un miscuglio di deuto-acetato neutro e sotto deuto-acetato, in parti ad un dipresso eguali (*Acetato birameico*, Berz.). L'un si separa dall'altro stemprandoli nell'acqua, dove il primo è solubile, l'altro rimane indisciolto sotto forma di una polvere di color verde-pallido. Il verderame si converte appieno in deuto-acetato neutro facendolo sciogliere nell'acido acetico bollente. Si evapora la soluzione a dovere, quindi vi si tuffano de' bastoncelli divisi in quattro quasi fino alla sommità, con de' pezzi di sughero che allontanano l'une dall'altre le parti divise: attorno ad essi il sale si cristallizza in prismi romboidali, di colore azzurro. Essi sono un po' efflorescenti, e solubili anche nell'alcoole. Abbiam già detto che dall'acetato di rame si ottiene colla distillazione l'aceto radicale. Il Sig. Vogel ha osservato che riscaldando questo sale in una storta di vetro, ad un certo punto dell'operazione formansi nella storta e si sublimano de'cristalli bianchi, ch'egli considera costituiti da un acetato di rame *anidro*; infatti lo stesso cangiamento avviene nel deuto-acetato di rame appena che l'acido solforico concentrato agisca per alcuni istanti sopra di lui, ed i cristalli immediatamente ritornano a divenire azzurri esponendoli all'aria. Il deuto-acetato neutro è conosciuto in commercio col nome di *verde in canna*, ed è adoperato nelle pitture.

ACETATI DI PIOMBO.

15. Si ottiene l'acetato neutro (*Acetato piombico*, Berz.) facendo riscaldare entro recipienti di piombo l'acido acetico, comunque impuro, ma posto in eccesso, sul litargirio. L'ossido vien disciolto, e la soluzione concentrata deposita col raffreddamento l'acetato neutro sotto forma di aghi lucidi e bianchi, che sono prismi tetraedri terminati da sommità diedre. Ha sapor dolciastro un po' astringente. È solubilissimo: bolle però alla temperatura istessa dell'acqua; e non è deliquescente. L'acido carbonico liquido vi cagiona un lieve precipitato. Questo sale è capace di disciogliere quasi altrettanto il suo peso di protossido di piombo, e quindi di costituirsi in sotto-acetato (*Acetato tripiombico*, Berz.). Infatti tale esso diviene mescolandolo con una volta e mezzo il suo peso di ossido di piombo ben privo di acido carbonico, e facendo bollire il miscuglio in 20 a 25 parti d'acqua. Il sotto-acetato cristallizza in lamine bianche, è men dolce dell'altro, e men solubile nell'acqua, la sua soluzione divien lattea allorchè si aggiunge in copia questo liquido. Al par degli alcali rinverdisce lo sciroppo di viole. L'acido carbonico vi produce immediatamente un abbondante precipitato di sotto-carbonato di piombo e torna a convertirlo in acetato neutro, il quale facilmente, per ciò che si è detto, si può ricondurre allo stato di sotto-acetato. Il Sig. Thenard propose questo mezzo per preparare in grande un sotto-carbonato di piombo ossia *cerussa*, che gode di ottime qualità.

L'acetato neutro dicevasi anticamente *zucchero di saturno*, ed *estratto di saturno* il sotto-acetato. Quest'ultimo posto nell'acqua costituisce la così detta *acqua vegeto-minerale*, o *acqua di Goulard*. Gli acetati di piombo hanno molti usi in medicina e nell'arte tintoria. Il sotto-acetato si decompone al contatto di varie materie vegetabili ed animali, e nello stesso tempo le precipita; perciò è usato in varie ricerche analitiche che si istituiscono sulle sostanze organiche.

Secondo il Sig. Berzelius negli acetati neutri la base contiene la terza parte dell'ossigeno compreso nell'acido; e le affinità dell'acido acetico decrescono coll'ordine seguente: barite, potassa, soda, calce, magnesia, ossidi metallici, glicina, allumina e zicornia.

DELL' ACIDO POMICO.

16. Per avere quest'acido si spreme il succo delle bacche del *Sorbus aucuparia*, si lascia in quiete perchè fermenti, e divenendo così men viscido si possa filtrare. Vi si aggiunge poscia dell'acetato di piombo il quale produce un precipitato bianco, opaco, spesso, voluminoso, ma dopo alcune ore da se medesimo cangia di figura, diviene un po' trasparente, cristallino e brillante. È questo un pomato di piombo che si depura facendolo sciogliere nell'acqua bollente, al raffreddarsi della quale si separa in begli aghi bianchi e brillanti. Questo sale vien decomposto in parte dall'acido solforico, ed ha origine allora un sopra-pomato solubilissimo. Facendo pas-

sare attraverso alla di lui soluzione una corrente di gas idrogeno solforato, il metallo si precipita e l'acido rimane in libertà. Allora si filtra e concentra il liquore.

L'acido pomico puro non ha colore. È solubile nell'acqua e nell'alcoole; concentrato a consistenza di sciroppo cristallizza in piccole sfere. In tale stato ha sapore acidissimo, ed è deliquescente. Al calore si fonde, sviluppa de' vapori acquosi un po' acidi, e poi si sublima in aghi bianchi di fortissimo sapore; lasciando appena una traccia carbonosa. L'acqua di calce, e quella di barite non intorbidano la di lui soluzione. L'acetato di piombo vi produce de' fiocchi bianchi, che in seguito da se stessi si cangiano in cristalli sottili molto splendenti. Questo cangiamento di forma non nasce se l'acido è stato sublimato.

17. L'acido pomico è uno degli acidi più diffusi nel regno vegetabile. Quasi tutti i frutti ne contengono. Fu scoperto la prima volta da SCHEELE nel succo delle poma, d'onde ebbe il nome. L'acido ottenuto da SCHEELE era però accompagnato da una sostanza mucosa che ne alterava i caratteri, talchè quando ultimamente il Sig. DONOVAN esaminò l'acido delle bacche del *Sorbus aucuparia*, a ragione credette di avere scoperto un acido novello, e lo denominò *acido sorbico*. Ma ricerche accurate del Sig. BRACONNOT dimostrarono l'identità dell'acido sorbico coll'acido pomico. Colle convenienti depurazioni egli giunse a far sì che l'acido del *Sempervivum tectorum*, che credevasi essere il pomico, acquistasse tutti i caratteri che si sono riconosciuti nell'acido

sorbico. L'acido pomico qual si può ottenere versando dell'acetato di piombo nel sugo delle poma o in quello del *Sempervivum tectorum* ecc. indi decomponendo il precipitato coll'acido solforico, è sempre più o men colorato e non cristallizza. Gli si attribuiva la proprietà di precipitare i nitrati di piombo e d'argento, ma ciò dipendeva da un po' di pomato di calce che esso contiene allorchè è ottenuto cogli antichi metodi. Infatti, come ha dimostrato il Sig. Gay-Lussac, sciogliendolo nell' alcoole, nasce un precipitato, ed esso più non è atto a produrre quell' effetto.

18. I *pomati* si ottengono coll' unione diretta de' componenti. La maggior parte sciolgonsi nell'acqua, e possono unirsi ad un eccesso d'acido, che secondo il Sig. Braconnot è doppio di quello de' pomati neutri. L'eccesso d'acido rende molto solubili quei che il sono poco o nulla, e diminuisce la solubilità di quelli che grande la posseggono. I pomati alcalini sono deliquescenti, non cristallizzabili, ed insolubili nell'alcoole rettificato. I pomati di magnesia e di zinco cristallizzano invece con molta facilità.

DELL' ACIDO OSSALICO.

19. Quest'acido si suol ottenere ne'laboratorii decomponendo lo zucchero coll'acido nitrico, ma si ricava più economicamente dal *sal d'acetosella* ov'esso esiste combinato alla potassa. Nel primo caso si fanno sciogliere 4 parti di zucchero fino in 24 parti di acido nitrico ad 1,120.

Il miscuglio si fa riscaldare dolcemente in una storta; nasce decomposizione con vivo sviluppo di vapori rossi, ed il riscaldamento si continua lentamente finchè seguitano a svolgersi materie gassose. In seguito al raffreddarsi della storta si separano per lo più de'cristalli d'acido ossalico. Il liquor denso che in essa rimane è in gran parte fatto d'acido pomico, il quale coll'aggiunta di nuovo acido nitrico, si può convertire anch'esso in acido ossalico. Questo secondo è però men puro del primo, ed al color giallo si scorge che contiene dell'acido nitrico. L'acido ossalico si depura lasciandolo deacquificare in luogo tiepido, quindi facendolo sciogliere e cristallizzare.

Il sal d'acetosella, che trovasi in commercio estratto dall'*Oxalis acetosella*, è un ossalato acido di potassa. Si fa sciogliere questo sale nell'acqua calda, indi nella soluzione si versa dell'acetato di piombo, fintanto che seguita a nascere precipitato, che è ossalato di piombo. Questo convenientemente lavato e diseccato, si decompone con acido solforico concentrato sciolto in 10 parti d'acqua; 100 parti di sale ne esigono 37 di acido. Si serba a parte un po' d'ossalato di piombo, per farvi bollir sopra l'acido ossalico che si ottiene, se mai un pò di acido solforico lo rendesse impuro; se in seguito nel liquore rimanesse qualche traccia di piombo, si ricorre all'azione del gas idrogeno solforato.

20. L'acido ossalico non ha colore; il suo sapore è acidissimo, pungente, e venefica l'azione sull'economia animale. In piccolissima quantità arrossa vivamente il tornasole. Si può conservare a lungo senza che cangi di

natura, anche in contatto all'aria. Cristallizza in lunghi prismi trasparenti e quadrilateri, terminati da sommità diedre. Sono solubili nell'alcoole e più ancora nell'acqua, della quale esigono il doppio del loro peso, a 19°; si sente uno stridore nel mentre che si sciolgono in essa. Sono molto più solubili se l'acido nitrico li rende impuri. I cristalli di acido ossalico, posti in un'aria calda, e meglio ancora riscaldati, perdono la loro acqua di cristallizzazione che forma un po' più del quarto del loro peso. Seguitando il calore in parte si decompongono, ed in parte si sublimano e condensano formando una crosta bianca e cristallina sul collo della storta. L'acido ossalico privato d'acqua in questo modo, la attira rimanendo esposto all'aria atmosferica. Allorchè è obbligato ad attraversare un tubo rovente si decompone in varii gas, ma non deposita carbone come fa la maggior parte delle sostanze vegetabili, perchè è ricchissimo di ossigeno.

21. L'acido ossalico è come l'acetico ed il pomico, uno degli acidi la cui formazione è più facile. Trovasi in alcuni vegetabili combinato alla potassa e talvolta anche alla calce; ed in quest'ultima combinazione costituisce degli intieri calcoli della vescica orinaria umana. Oltre allo zucchero moltissime sostanze vegetabili ed animali, decomposte nello stesso modo, ne danno in grande quantità, però sempre impuro. L'affinità dell'acido ossalico colla calce è sì forte, che esso la separa dall'acido solforico medesimo, formando una posatura bianca di ossalato di calce nella soluzione del solfato di questa terra. Perciò quest'acido è uno squisito reattivo per iscoprire

la presenza della calce. È fallace però allorchè un sal calcare è mescolato ad un acido libero, o ad un'abbondante quantità, per esempio otto volte tanto, di un sale magnesiaco. Serve a levar dalle tele le macchie prodotte da colore a base di ferro, perchè esso si unisce all'ossido di questo metallo, e forma un sale solubile.

Secondo il Sig. Berzelius l'acido ossalico risulta composto nella maniera che segue

Ossigeno	66,534
Carbonio	33,222
Idrogeno	0,244

22. Gli *ossalati* si ottengono unendo direttamente i componenti: nel produrre però quei di piombo e di zinco si osserva un fenomeno singolare. Perocchè mentre negli altri ossalati, ben lavati e diseccati, il peso totale corrisponde esattamente alla somma de' pesi dell'acido e dell'ossido che si adoperò, nel caso degli ossidi de' suddetti metalli, trovasi una perdita di peso che ascende a 20 per 100. Si osserva che questi due ossalati, diversamente dagli altri, non danno dell'acqua fra i prodotti della loro decomposizione operata dal fuoco. Gli ossalati alcalini e terrei cangiansi con questo mezzo in sotto-carbonati, negli ossalati metallici l'acido carbonico si sviluppa. Gli ossalati neutri sono insolubili tranne gli alcalini, e quello d'allumina. Si disciolgono però in un eccesso d'acido, ma nell'ossalato di calce non si ravvisa sensibilmente quest'effetto. L'aggiunta di nuovo acido agli ossalati solubili, diminuisce la loro solubilità.

Il Sig. Wollaston ha trovato che vi sono quattro serie di ossalati; ve n'hanno di quelli con eccesso di base, de' neutri, degli aciduli, e de' più acidi ancora, e la quantità dell'acido, che per i neutri sta all'ossigeno dell'ossido come 5,568 ad 1, si va raddoppiando di classe in classe. Così si ottengono tre sali ossalati diversi a base di potassa, saturando l'acido coll'alcali, ed unendo in seguito la stessa quantità di potassa al doppio o al quadruplo dell'acido che fu necessario a neutralizzarla.

Le affinità dell'acido ossalico decrescono coll'ordine seguente: calce, barite, strontiana, potassa, soda ecc.

23. Si è promesso d'insegnare ad ottenere puri varii metalli de' più difficili a ridursi a questo stato, usando l'artificio di convertirli in ossalati. Or dunque è tempo di adempiere alla promessa, nel che avremo a seguire la guida dell'egregio chimico Sig. Laugier.

Un comune processo serve ad ottenere il niccolo ed il cobalto, che ordinariamente trovansi insieme, ed in ispecie nella miniera che trovasi in commercio col nome di *speiss*, la quale contiene inoltre arsenico, ferro, ecc.

S'incomincia a torrefare la miniera per dissipare l'arsenico per quanto si può. Il residuo si fa disciogliere nell'acido nitrico, e coll'evaporare la soluzione se ne separa l'ossido d'arsenico. In seguito nel liquore, a sufficienza acido, si devono far passare correnti di gas idrogeno solforato, quante bastano a decomporre tutti gli arseniati, ed a precipitare quel rame che la miniera potrebbe contenere. Ciò fatto si riscalda la soluzione per espellerne il gas idrogeno solforato eccessivo, ed in se-

guito se ne precipitano tutti i metalli, coll'aggiunta di quantità sufficiente di carbonato di soda. Trattati questi a caldo coll'acido ossalico, il ferro viene disciolto, ma il niccolo ed il cobalto rimangono sotto forma di ossalati insolubili. Si giunge a separare l'un dall'altro mediante l'ammoniaca, perocchè si formano degli ossalati a doppie basi solubili entrambi nell'ammoniaca stessa, ma l'ossalato di cobalto e d'ammoniaca solubilissimo nell'acqua, e l'ossalato di niccolo e d'ammoniaca affatto in essa insolubile. Quindi ridotto in polvere il miscuglio de'due ossalati semplici, si tritura con ammoniaca se si vuole anche diluita, si espone il tutto ad un calor dolce per facilitare la soluzione, e quand'essa è compita si filtra, quindi si lascia in riposo. Dissipandosi così l'ammoniaca, l'ossalato di niccolo ed ammoniaca di un bel color verde tutto si precipita; e l'altro di color roseo rimane in soluzione. Egli è bensì vero che il primo porta con se qualche piccola porzione di ossalato di cobalto e di ammoniaca, ma con nuove lavature prima coll'ammoniaca quindi coll'acqua bollente si depura appieno da esso. Calcinando questi ossalati ridotti a siccità, se ne ottengono un ossido puro di niccolo, ed un deutossido di cobalto parimenti puro, i quali decomposti da sostanze carbonose forniscono i rispettivi metalli.

L'ossalato di cererio è molto insolubile, e Laugier approfitta di questa qualità per separare il cererio dalle sostanze a cui è misto naturalmente. La di lui miniera detta *cererite* contiene silice, ossido di ferro, calce ed acqua. Facendola sciogliere coll'ebullizione in un eccesso

d'acido idroclorico, la silice rimane intatta; e riducendo la soluzione quasi a siccità per dissiparne l'acido eccessivo, e diluendola poi nuovamente, coll'aggiunta dell'ammoniaca se ne precipitano soltanto l'ossido di ferro e l'ossido di cererio. Lavato questo precipitato, si tratta a caldo con acido ossalico, che forma col ferro un sale acido solubilissimo. L'ossalato di cererio si lava, si dissecca, e poi si spinge a fuoco e così vien convertito in puro deutossido di cererio.

L'acido ossalico oltre al servire ad ottener puri i metalli suddetti, somministra un mezzo per ridurre a perfetta purezza anche l'ossido di titanio, e quindi il titanio medesimo. Infatti allorchè l'ossido di titanio naturale si fa fondere con potassa, e quindi l'ossido si separa lavando con acqua il prodotto (V. 179), la parte bianca insolubile non è mai l'ossido puro. Ma se si farà sciogliere nell'acido idroclorico, quindi alla soluzione si aggiugnerà dell'acido ossalico, questo produrrà un precipitato di *ossalato di titanio*, che calcinato varrà a somministrare il puro ossido di questo metallo.

OSSALATI DI POTASSA.

24. (Dalla combinazione dell'acido ossalico con la potassa si ottengono tre diverse specie di sale. Il *biossalato di potassa*, detto comunemente *sale di acetosella*, si rincontra formato dalla natura in varii succhi acidi di piante, come in quello dell'*Oxalis acetosella*, dell'*Oxalis corniculata*, del *Rumex acetosa*, del *Ru-*

mex acetosella, del *Geranium acetosum*, e di diverse altre. Ordinariamente il primo tra i citati vegetabili è prescelto per la estrazione del sale. Si spreme all'oggetto il succo della pianta, si fa bollire, si chiarifica con bianco d'uovo, si feltra, e quindi si evapora a consistenza scilopposa, o finchè alla superficie del liquido non apparisce la pellicola cristallina. Dopo alcuni giorni il sale si depone in cristalli bruni, i quali si purificano sciogliendoli nell'acqua bollente, e feltrando la soluzione, che raffreddandosi dà il sale cristallizzato. Da cento libbre d'*Oxalis acetosella* se ne ottengono cinquanta di succo, e da queste quattro once di puro sale. Questo ha un sapore molto acido, quasi mordente: messo sopra i carboni in ignizione spande un fumo acido e piccante, senza carbonizzarsi: distillato dà un liquido acido e giallastro, ma non olio: esposto all'aria non si altera: neutralizzando l'eccesso dell'acido con un'altra base, si costituisce con facilità in sale doppio: contiene 13,1 per cento di acqua, il di cui ossigeno è doppio di quello della potassa. È commendato in medicina come rinfrescante, e si usa per togliere le macchie d'inchiostro. Vien talvolta falsificato in commercio col cremore di tartaro, ma in tal caso lascia del carbone facendolo bruciare; e qualora lo si altera col bi-solfato di potassa, forma coi sali di piombo e di barite dei precipitati insolubili nell'acido nitrico).

(Il *quadrossalato di potassa* si ottiene sciogliendo il sale precedente nell'acido idroclorico, o nell'acido nitrico, ed evaporando convenevolmente il liquore. Si

forma in tal modo un sale contenente un accesso d'acido ossalico, ed in cui la potassa è combinata con quattro volte altrettanto acido di quanto se ne contiene nel sale neutro. Questo sale, la di cui scoverta è dovuta a WOLLASTON, è meno solubile del biossalato, e contiene 24,72 parti di acqua di cristallizzazione, la quale contiene sette volte altrettanto ossigeno della base. BERARD ha dimostrato che il sal di acetosella del commercio è spesso un quadrossalato).

(L'*ossalato di potassa neutro* si ottiene neutralizzando il biossalato con la potassa. Dopo la evaporazione del liquore il sale cristallizza : fiorisce ad una calda temperatura, e si scioglie perfettamente in tre parti di acqua fredda) (PACI).

DELL' ACIDO TARTARICO.

25. Dal cremor di tartaro del commercio, che è un sopra-tartrato di potassa, si ricava l'acido tartarico. Primieramente si fa disciogliere nell'acqua quel sale ben depurato, si riscalda in seguito fino all'ebullizione, ed a questo punto vi si getta del carbonato di calce, sintanto che si vede nascerne viva effervescenza. In questo mezzo l'acido libero si combina alla calce, e nasce un precipitato bianco di tartrato di calce. Questo sale si lava, quindi si decompone con acido solforico per porre in libertà l'acido tartarico. Ogni 100 parti di carbonato di calce adoperato esigono 97 $^1/_2$ di acido solforico a 1,85, diluito però in 6 volte il suo peso di acqua, per la de-

composizione del tartrato a cui hanno dato origine. Il liquore che contiene l'acido tartarico si deve esplorare coll'acetato di piombo o di barite per iscoprire se è affatto privo d'acido solforico. Qualora l'acido tartarico esiga di essere depurato vi si pone ed agita un po' di litargirio in polvere, col quale l'acido solforico forma una combinazione insolubile, indi dal liquore si fa passare una corrente di gas idrogeno solforato, il quale separa quell'ossido di piombo che l'acido tartarico potrebbe tenere in soluzione. Dalla soluzione di cremor di tartaro si potrebbe ottenere maggior quantità di tartrato di calce aggiungendo della soluzione di idroclorato di calce dopo il carbonato, la quale decomporrebbe il tartrato neutro di potassa.

26. L'acido tartarico puro è privo di colore, ha sapore fortissimo, ed arrossa con forza la tintura di tornasole. La sua cristallizzazione è varia; ma spesso si presenta in larghe lamine. Per ridurlo in questo stato bisogna concentrar molto la sua soluzione, e lasciarlo parecchi giorni in quiete. Non si cristallizzerebbe del tutto se un po' di tartrato di calce lo rendesse impuro. I cristalli d'acido tartarico non s'alterano all'aria; sono solubili nell'alcoole, e molto più nell'acqua. La soluzione acquea s'altera col tempo massime quand'è molto diluita. L'acido tartarico esposto al calore si fonde, bolle, gonfia, ed infine si decompone. Distillandolo in una storta, insieme a molt'altri prodotti comuni nelle distillazioni delle sostanze vegetabili, dà anche un liquido, che contiene un acido particolare, scoperto da Rose, e

denominato *acido piro-tartarico*. Quest'acido allorchè è depurato, è acidissimo, e molto solubile nell'acqua. Non intorbida i sali calcari e baritici, nè quelli di piombo; ma bensì quei di mercurio.

L'acido nitrico converte il tartarico in acido ossalico; l'acido solforico lo decompone dando origine a dell'aceto. L'acido tartarico si unisce all'acido boracico, formando un composto deliquescente e solubilissimo. L'acido boracico umettato diviene liquido sull'istante riscaldandolo con tre parti d'acido tartarico. Perciò l'acido boracico o i suoi sali rendono solubili i tartrati che tali non sono.

27. L'acido tartarico serve di reattivo per discoprire la presenza della potassa, perchè aggiunto in eccesso, decompone i di lei sali, formando *cremor di tartaro* insolubile, coi caratteri che verranno descritti in appresso. Serve a fornire bevande acidule, e fra l'altre la così detta *soda water* che anni sono ebbe voga in Londra. Tenevansi in separati recipienti acido tartarico misto allo zucchero, e carbonato di soda. Scioglievasi questo nell'acqua, e poi vi si aggiungeva l'acido e si bevea nel mentre che avveniva il rapido sviluppo del gas. L'acido tartarico fu ottenuto puro la prima volta da SCHEELE; ecco quali si trovarono essere le proporzioni de'suoi componenti

Ossigeno............	59,882
Carbonio............	36,167
Idrogeno............	3,951

DEI TARTRATI.

28. I tartrati si preparano unendo direttamente l'acido alla base pura o carbonata. Vi sono de' tartrati a base doppia, l'una delle quali almeno è alcalina. Per ottenerli si fa in modo che l'acido in eccesso di un sopra-tartrato alcalino si saturi colla base che più si desidera. Ponendo però una base solida in una soluzione di questi tartrati potrebbe non nascere il sal doppio, atteso l'insolubilità del tartrato della base novella, il quale si precipiterebbe; così la calce decompone il tartrato acido di potassa; e per la stessa ragione la soluzione di tartrato di potassa e di calce, all'esser concentrata si decompone e precipita il tartrato di calce. Fra i tartrati neutri sono solubili nell'acqua gli alcalini, e quelli di magnesia e di rame; gli altri son quasi tutti insolubili. Questi non vengono però prodotti sempre dai tartrati alcalini per via di doppie decomposizioni, in grazia de' sali doppii che invece si formano come si è dichiarato. I tartrati insolubili si sciolgono in un eccesso d'acido; invece i tartrati neutri solubili si precipitano allo stato di sali aciduli cristallizzati coll' aggiunta di acido tartarico o d'altro acido forte. Tutti i tartrati sono decomposti dal fuoco.

BI-TARTRATO DI POTASSA.

Bitartato potassico, BERZELIUS.
Sopratartato di potassa.
Cremore di tartaro.

29. Il tartaro che si deposita sotto forma di una crosta cristallina nell'interno delle botti da vino, contiene in gran copia questo sale misto ad un pò di tartrato di calce, e ad una materia colorante variabile a norma della specie del vino. Si fa sciogliere nell'acqua bollente, al raffreddarsi della quale esso si separa cristallizzato e più puro. A Moupellieri si depura meglio facendolo sciogliere di nuovo nell'acqua bollente, e mescendovi una terra argillosa e sabbioniccia che si unisce alla materia colorante, e così evaporando a pellicola, il tartrato acido di potassa si separa bianchissimo. Si può purificare il *tartaro* liquido e bollente anche aggiungendovi de' gusci d'uova ben triti. Formasi una densa schiuma, che si deve togliere, e si seguita l'aggiunta de' gusci suddetti finchè più non se ne produce.

Questo tartrato è bianco, ha sapore acido, scroscia sotto i denti, cristallizza con facilità in corti prismi quadrangolari, inalterabili all'aria. È insolubile nell'alcoole; alla temperatura ordinaria una parte ne esige 60 di acqua per esser sciolta; 9 parti bastano per il sopratartrato di soda, quindi se in un liquore l'acido tartarico genera un precipitato, facilmente si distingue da

quale dei due alcali dipende. La di lui soluzione s'altera spontaneamente col tempo. Il fuoco decompone facilmente il sopra-tartrato di potassa, ne sviluppa un fumo piccante, e lo converte in un sotto-carbonato bruno di potassa.

Il cremor di tartaro del commercio, contien sempre un pò di tartrato di calce; e pare che ricavandolo dalla natura non sieno sempre affatto identiche le proporzioni de'suoi componenti, per cui sarebbe ottimo consiglio il prepararlo direttamente quando si esigesse questa condizione. Il cremor di tartaro serve ottimamente a molti usi della medicina e delle arti. È un purgante efficace, pel quale ufficio si dà anche misto ad un terzo di borace, perchè questo sale lo rende solubile. Nell'arte tintoria si adopera per fissar meglio i colori. Calcinato col nitro fornisce la potassa pura. Sostituendo in questo miscuglio al cremor di tartaro il tartaro comunque impuro, si hanno i così detti *flussi*. Si ottiene un flusso bianco gettando in un crogiuolo rovente due parti di nitro ed una di tartaro; ed un flusso nero gettandovi parti eguali dell'uno e dell'altro: in entrambi i casi formasi del sotto-carbonato di potassa, ma nel secondo esso rimane misto a carbone.

TARTRATO DI POTASSA NEUTRO.

Tartrato potassico neutro, BERZELIUS.
Tartaro solubile semplice.
Tartaro tartarizzato.

30. Si tratta a caldo il cremor di tartaro col sotto-carbonato di potassa, in modo da avere una soluzione perfettamente neutra. Si formano de'fiocchi bianchi, perchè in gran parte si separa il tartrato di calce che esisteva nel cremore; si separerebbero del pari altre sostanze straniere se questo ne contenesse. Il tartrato neutro di potassa ha sapore amaro, cristallizza con difficoltà in prismi rettangolari a quattro faccie, con sommità diedre. Si scioglie alla temperatura ordinaria in un peso d'acqua eguale al suo, quindi ha il nome di *tartaro solubile*. È usato in medicina.

TARTRATO DI POTASSA E DI SODA.

Tartrato potassico-sodico, BERZELIUS.
Sal di Seignette.
Sale della Roccella.

31. (Questo sale, dimostrato la prima volta da un farmacista de la Rochelle, e di cui ne porta il nome, si prepara neutralizzando la soluzione di bi-tartrato di potassa col lissivio di soda, ed avaporando a leggier calore

il liquido per obbligarlo a cristallizzare. Ancorchè nello stato cristallino, il prodotto suol essere alterato da certa dose di tartrato di calce, dal quale peraltro si può facilmente privarlo sciogliendolo e facendolo di nuovo cristallizzare. Questo sale è marcabile per la grossezza de' suoi cristalli: il suo sapore è salato, e disaggradevole: esposto all'aria fiorisce soltanto alla superficie, quando però questa è calda e secca; si scioglie in due parti e mezza di acqua fredda, ed in una quantità minore di acqua calda. In 100 parti ne contiene 30 di acqua di cristallizzazione, il di cui ossigeno è a quello delle due basi unite come 5:1. È commendato in medicina).

TARTRATO DI POTASSA E DI FERRO.

Tartrato ferrico-potassico, Berzelius.
Tartaro solubile marziale.

32. (Lo si prepara facendo bollire parti eguali di bi-tartrato di potassa e limatura di ferro, finchè la soluzione non sia divenuta nera, e non abbia acquistato la consistenza sciropposa. Allora si filtra, ed il liquore colato si evapora a pellicola, e si lascia cristallizzare. Siccome il ferro non può essere attaccato dall'eccesso dell' acido tartarico del bi-tartrato, e costituire il sale doppio, se prima non viene ossidato, e questa ossidazione nell'indicato processo da altra cagione non può derivare, che dalla decomposizione di una competente quantità di acqua, perciò la combinazione dell'ossido metallico si

facilita di molto, qualora al puro ferro si sostituisce il suo idrato. I cristalli di questo sale sono isomorfi a quelli del tartrato neutro: il suo sapore è amaro-salato, nè con senso stitico: nell'acqua si scioglie perfettamente, ed all'aria è deliquescente: non è decomposto dalla potassa, ed abbandona l'ossido di ferro con maggiore difficoltà degli altri sali dello stesso ossido metallico).

(La *Tintura marziale di Lemery* corrisponde per la sua composizione al sale di cui si tiene discorso, cioè è del pari un tartrato di potassa e di ferro, ma tenuto però in soluzione dall'acqua, nella quale si trovano ancora tutte le materie solubili ed impure del tartaro di botte. Questa tintura si prepara facendo bollire in padella di ferro un miscuglio di una parte di limaglia di ferro, tre di tartaro di botte bianco (bi-tartrato di potassa impuro), e quindici di acqua, avvertendo di agitar la massa con spatola di ferro durante l'ebollizione, e principalmente quando incomincia a condensarsi. Disseccata la massa si lascia in luogo umido per tre giorni, elasso qual tempo si scioglie in altre cinque parti di acqua, ed il liquido che ne risulta si fa evaporare fino a ridurlo al terzo del suo volume. Ciò eseguito, si filtra la soluzione, ed il liquore filtrato si evapora di nuovo fino a tanto che non manifesta quasi la densità sciropposa. Ad ogni libbra della soluzione che ne risulta si aggiunge un oncia di alcool, il quale s'impiega a solo oggetto di sospendere per quando è possibile la corruzione delle materie vegetabili comunicate dal tartaro, e per lo stesso fine la si deve conservare in bottiglie chiuse) (Paci).

TARTRATO DI POTASSA E DI ANTIMONIO.

Tartrato antimonico-potassico, **Berzelius**.
Tartaro stibiato.

33. Questo sale celebrato fino dai tempi dell'alchimia, per la sua virtù emetica d'onde è detto *tartaro emetico*, si sa preparare con moltissimi processi. In ciascuno però i farmacisti non sapean dipartirsi dal far uso del cremor di tartaro tratto dal tartaro delle botti, lo che dovea pur sempre condurre ad incerti risultamenti, se realmente il cremor di tartaro naturale varia nelle proporzioni de'suoi componenti come poc'anzi si è avvertito. Conveniva adunque rimediare all'inconveniente, massime che l'emetico è rimedio efficacissimo, e la sua efficacia dipende dall'ossido d'antimonio che in maggiore o minor copia doveva essere sciolto a norma che l'acido tartarico era più o meno abbondante. Ecco qual processo propone il Sig. Drapiez per arrivare ad ottenere un tartaro emetico sempre costante.

Si sciolgono nell'acqua distillata 100 parti di acido tartarico in cristalli puri e secchi, e vi si aggiungono 50 parti di potassa pura, o 64 di sotto-carbonato di potassa puro anch'esso e secco. Compiuta la combinazione si fa bollire durante circa un'ora il sopra-tartrato con 150 di vetro d'antimonio in polvere. Si feltra la soluzione ancor calda attraverso un panno assai fino, e poi si versa in un recipiente di porcellana e si fa evaporare sino a

siccità. Dopo una nuova soluzione si riduce di nuovo a perfetta secchezza al calore di un bagno,maria. Il tartrato di potassa e di antimonio così preparato contiene in 100 parti

Acido tartarico..........	39
Deutossido d' antimonio.	37
Potassa	19
Acqua....................	5

(Il tartaro stibiato peraltro vien preparato nelle farmacie facendo bollire una parte di ossido di antimonio, due di bitartrato di potassa, e trenta di acqua distillata, finchè l'eccesso di acido sia saturato, feltrando la soluzione, ed evaporandola convenevolmente per farla cristallizzare. In talune farmacopee si prescrivono parti eguali di cremore di tartaro e di ossido di antimonio ad oggetto di neutralizzare completamente l'acido tartarico, e non manca chi commenda per tal fine anche un eccesso di ossido ma senza niun vantaggio. L'ossido di antimonio ottenuto trattando il puro metallo coll'acido nitrico, e lavando bene il prodotto coll' acqua bollente, meglio conviene alla preparazione del tartaro emetico; generalmente intanto si usa o la polvere di Algarot, o il fegato, oppure il vetro di antimonio. Siccome questi due ultimi composti danno un preparato quasi sempre più o men colorito, essi vengono in conseguenza posposti alla polvere di Algarot, la quale precedentemente debb'esser bollita con la potassa per privar l'ossido dall' a-

cido muriatico. In qualche farmacopea si trova prescritto ancora di evaporare la soluzione del tartaro emetico fino a secchezza; ma in tal modo si ottiene un prodotto la di cui composizione è varia, e talvolta contiene del cremore di tartaro non neutralizzato: perchè la natura del sale risulti costantemente invariabile, i migliori scrittori di questi ultimi tempi commendano ottenerlo per via di cristallizzazione. In tal caso si neglige il residuo incristallizzabile, perchè contiene più ossido di antimonio relativamente alla potassa ed all'acido tartarico, che non ne contiene la parte cristallizzata. Il tartaro emetico così ottenuto, giusta THOMPSON, è composto di

Ossido di antimonio.	30,81
Potassa...............	16,66
Acido tartarico.......	46,53

secondo poi le recenti analesi di WALLQUIST la sua composizione è di

Ossido di antimonio.	42,99
Potassa...............	13,26
Acido tartarico......	38,61
Acqua................	05,14
	100,00

dalle quali proporzioni si rileva che le quantità di acido e di potassa sono le stesse nel sale doppio che nel cre-

more di tartaro, e questo si combina, per produrre il tartaro emetico, con una quantità di ossido di antimonio contenente tre volte altrettanto ossigeno che la potassa. Prendendo così per unità l'ossigeno della potassa, quello dell'ossido di antimonio è uguale a tre, e quello dell'acido uguale a dieci; più contiene tanta acqua di cristallizzazione, che il suo ossigeno è uguale a due) (Paci).

Il tartaro emetico è bianco, un po' gialliccio, cristallizza in tetraedri trasparenti, ha sapor nauseoso. All'aria sfiorisce. Una parte è solubile in due d'acqua bollente, ed in circa 15 parti d'acqua all'ordinaria temperatura. Molti acidi e molte basi, non che parecchi metalli, lo decompongono (1). Lo stesso effetto producono varie decozioni di piante, massime di quelle che sono astringenti ed amare; la quale osservazione è importantissima per dirigere le prescrizioni mediche. L'infuso alcoolico di noce di galla è il reattivo più delicato per iscoprire le minime porzioni di tartaro emetico sciolte in un liquido; esso ne svela l'esistenza formando un pre-

(1) Serullas ha dimostrato che il tartaro emetico spesse volte è alterato da una quantità di arsenico sì grande da potersi riconoscere all'odore che spande riscaldando il sale al cannello; qual pericoloso corpo proviene dal solfuro di antimonio del commercio che quasi sempre ne contiene. Per privare l'antimonio dall'arsenico, Duflos suggerisce distillare l'ossido di antimonio con un quarto del suo peso di spato fluore, e con un peso eguale al suo di acido solforico. L'arsenico si svolge in combinazione del fluore, e rimane l'ossido di antimonio puro, che si deve lavarlo perfettamente prima di disciorlo nel bi-tartrato di potassa (Paci).

cipitato di color bianco che inclina al giallo, il quale contiene l'antimonio più o meno ossidato.

Molt'altre combinazioni si possono ottenere fra il tartrato acido di potassa e le basi ossidate, giacchè esso è uno de' migliori solventi che si conoscano di queste basi, il che secondo il Sig. Gay-Lussac lo rende utilissimo per le analisi.

L'acido tartarico nell'ordine delle sue affinità è simigliante all'acido ossalico. Ne' tartrati neutri l'ossigeno dell'acido è cinque volte altrettanto quello della base.

DELL' ACIDO CITRICO.

34. Esiste l'acido citrico libero nel sugo di quasi tutti i frutti, ma quello de' cedri e de' limoni ne contiene in gran copia, e lo manifesta al palato. Ecco il processo col quale Scheele che per la prima volta lo ottenne puro lo estrasse dal sugo de' cedri. Si fa riscaldare questo sugo, e vi si aggiunge del carbonato di calce finchè ha luogo effervescenza. Nasce un citrato di calce insolubile, che si deve lavare sinchè le acque delle lavature cessano d'esser colorite. Si disecca il citrato, indi si decompone con tre parti di acido solforico diluito a 1,15 di peso specifico; si separa il liquido dal solfato di calce insolubile che dopo qualche tempo si forma, e dalla di lui concentrazione si ottiene nel corso d'alcuni giorni l'acido citrico cristallizzato. Prima però di far questo, convien col consueto metodo liberare l'acido citrico dall'acido solforico che suol contenere avendo adoperato quest'acido nella

proporzione indicata. Per iscoprire la presenza dell'acido straniero si fa uso al solito di un sal di barite; il precipitato che ne nascerà non si scioglierà affatto negli acidi se a lui sarà congiunto il solfato.

Ordinariamente l'acido citrico ha un colore gialliccio, ma si può depurare trattandolo con un poco d'acido nitrico, che a freddo non lo altera, ma però decompone la materia vegetabile straniera.

35. L'acido citrico cristallizza in prismi romboidali regolari, i cui piani si intersecano ad angoli di circa 60° e 120°. All'aria non si altera. Ha sapor forte pungentissimo. Esposto al calore prima si fonde, divien denso e bruno, e poi si consuma spandendo un fumo acre. Alla distillazione si sublima in piccol parte, dà nel resto i soliti prodotti delle sostanze vegetabili, e lascia un residuo carbonoso. L'acido nitrico copioso e soccorso dal calore, il converte in acido ossalico. 100 parti di acido citrico esigono 75 parti d'acqua fredda e 50 di bollente per esser disciolte. L'acido citrico liquido si decompone da se stesso. L'acqua che esso contiene allo stato cristallino sale a circa 17, o 18 per cento.

L'acido citrico misto a zucchero ed a qualche aroma dà una limonata secca; è adoperato anche nell'arte tintoria. Per farlo servire ad uso di bevanda, convien forse di più prepararlo con versare dell'alcoole nel sugo dei cedri, il quale dopo qualche tempo separa un muco candidissimo, e così si ottiene una soluzione di acido citrico nell'alcoole, inalterabile ed atta a fornire bevande spiritose ed aggradevolissime.

Secondo il Sig. BERZELIUS è composto come segue

Ossigeno	55,096
Carbonio	41,27
Idrogeno............	3,634

proporzioni che ridotte in volume danno un volume per ciascun componente.

36. Le affinità dell'acido citrico sono secondo l'ordine seguente: barite, calce, strontiana, magnesia, potassa ecc. Esso satura una quantità di base contenente la quarta parte del proprio ossigeno. I citrati insolubili vengono disciolti da un eccesso d'acido citrico o d'altro acido. Le soluzioni de' citrati alla lunga si decompongono, separando de' fiocchi mucosi che si annerano, e lasciando le basi allo stato di carbonati.

DELL' ACIDO BENZOICO.

37. Molti balsami contengono quest'acido, ma specialmente il *benzoino* (*Laurus benzoin*), d'onde fu estratto fin dal 1608 da BLAISE DE VIGENERE. Per ottenerlo puro si può seguire un processo indicato da SCHEELE. Si converte l'acido benzoico in benzoato di calce mescolando insieme una parte di calce estinta, con quattro in cinque parti di benzoino ben polverizzato, e facendo bollire sovr'essi dieci o dodici parti d'acqua. Si raccoglie in seguito il liquore, si concentra, e vi si aggiunge dell'acido idroclorico, il quale unendosi alla calce precipita l'acido benzoico.

L'acido benzoico è spesso accompagnato da una materia resinosa dotata di grato odore, e di color giallo oscuro. Questa può essere distrutta dall'acido nitrico a 25°, il quale ha la proprietà, comune anche agli acidi solforico ed acetico, di sciogliere l'acido benzoico senza alterarlo. Si fa dunque sciogliere in quell'acido, e poi con dolce calore si riduce a siccità. Quindi vi si versa dell'acqua assai calda, nella quale l'acido è solubile, ma si separa sotto forma di aghi al di lei raffreddamento, l'acqua fredda non sciogliendone che una dugentesima parte del suo peso. Coll'evaporazione spontanea di una soluzione alcoolica si ottiene in prismi assai fini di quasi un pollice di lunghezza.

38. L'acido benzoico è di color bianco; ha un sapore un pò amaro che nella gola divien aspro e bruciante. Nella sua purezza non ha odore, ma ne contrae dai corpi da cui si separa; quindi è sì grazioso all'odorato quando si separa dai balsami, perchè porta con se della loro resina volatile; ottenuto da altre sostanze tramanda talvolta ben altro odore. I di lui cristalli sono elastici, ed inalterabili all'aria. Esposto al calore si fonde, e decomponendosene appena una piccola porzione, il resto si sublima sotto forma di vapori bianchi, molto infiammabili in contatto ai corpi accesi e che eccitano la tosse assai ed offendono gli occhi. Molte volte si usa di separare l'acido benzoico dal benzoe esponendo questo balsamo ridotto in piccoli pezzi, a lenta sublimazione. Coprendolo con un cono di carta, l'acido benzoico sotto forma d'aghi lucentissimi, si attacca alle di lui pa-

reti. (1). L'alcoole discioglie l'acido benzoico molto volentieri. Sciogliendo il benzoe in quel liquido, la combinazione tutta s'imbianca coll'aggiunta dell'acqua (2). Le proporzioni de' componenti dell'acido benzoico sono

Carbonio............	74,41
Ossigeno	20,43
Idrogeno	5,16

Quelle quantità di base che quest'acido può saturare contengono un terzo del suo ossigeno. Ha maggiore affinità colla potassa, vengono in seguito soda, barite, calce ecc. I benzoati poco si conoscono e non sono di uso.

39. L'acido benzoico esiste in varie specie di orine; e massime in quelle degli animali erbivori. Ivi è combinato alla potassa o alla soda, e si può separarlo coll'aggiunta dell'acido idroclorico, concentrando prima l'orina. In questo caso l'acido benzoico ha odore spiacevole. Il Sig. Berzelius pretende che quella materia di odor soffocante che si forma allorchè il sego o la grascia sono decomposti ad un'alta temperatura, sia acido

(1) Un tal prodotto è conosciuto nelle farmacie col nome di *Fiori di benzoino* (Paci).

(2) La soluzione alcoolica di benzoe è molto commendata per le galanti toclette. Vien detta *Latte verginale;* e si usa gittandone la mattina poche gocce nell'acqua, la quale si fa latteciNosa. Lavandosi con questa per lungo tempo non solo si conserva la carnagione, ma la cute ancora diviene più morbida ed acquista un lucido piacevole (Paci).

benzoico misto ad una materia particolare. Infatti egli distillando le suddette sostanze ottiene un olio, che bollito con carbonato di calce, da una soluzione da cui l'acido idroclorico precipita l'acido benzoico impuro. Si satura quest'acido colla potassa, il sale che ne nasce si disecca e lava con alcoole concentratissimo, e così si ottiene puro il benzoato di potassa. Altri chimici opinano però, che il sego decomposto dia origine, non ad acido benzoico, ma ad un acido particolare denominato *acido sebacico.*

DELL' ACIDO SUCCINICO.

40. L'acido succinico si trae dal noto bitume detto *ambra* o *succino*, mediante la distillazione. Il succino esposto entro una storta di vetro all'azion del calore incomincia a rammollirsi ed a fondersi. Temperando il fuoco sul principio non distilla che poca materia oleosa, ma all'incalzar del calore formasi un rigonfiamento dovuto all'acido succinico, che in gran copia si fa strada attraverso alle materie da cui si sprigiona. A questo punto convien dunque ben essere attenti che la temperatura non sia troppo forte, altrimenti le materie sortirebbero dalla storta ed i recipienti correrebbero rischio d'esser rotti. Allorchè gran parte d'acido succinico si è liberata ed è andata a condensarsi negli appositi recipienti sotto forma d'aghi, si può rinforzare il calore per isprigionarne le ultime porzioni, poichè il gonfiamento diminuisce, ed infine tutta la materia sollevata decade,

il che avverte che si deve por fine all'operazione, altrimenti non si otterrebbero che materie straniere all'acido succinico (Robiquet e Colin).

L'acido succinico così ottenuto è sempre imbrattato di una materia oleosa. Per depurarlo s'incomincia a farlo sciogliere in acqua calda e feltrare attraverso a carta umida, per separare l'olio misto meccanicamente. Quindi si satura la soluzione con un alcali, e si fa poi bollire con carbone che a se attrae gran parte della materia oleosa. Il succinato alcalino vien poi decomposto dal nitrato di piombo, d'onde ne nasce un precipitato di succinato di piombo, che si deve lavare e diseccare, quindi decomporre. 1000 parti di succinato di piombo richieggono 331 parti di acido solforico a 1,850 diluito in 20 a 30 volte il suo peso di acqua. Ad ogni caso sarà facile il liberare l'acido succinico dall'acido solforico, qualora ne contenesse, seguendo i metodi consueti.

Fu scoperto formarsi dell'acido succinico durante una particolare acetica fermentazione (Vedi *Giorn. di Pavia* anno 1819).

41. L'acqua fredda tiene in soluzione la 25ma parte del suo peso di acido succinico, s'essa è bollente ne tiene il terzo, che in gran parte poi deposita col raffreddamento, sotto forma di prismi privi di colore, e trasparenti. L'alcoole a caldo lo scioglie anch'esso molto meglio che a freddo. L'acido succinico ha spiacevol sapore. Arrossa il tornasole, non s'altera all'aria, ad un calor un pò maggiore di 100 si sublima, e questo mezzo serve a scoprire le materie più fisse dalle quali è spesso adul-

terato. Talvolta lo rende impuro il sale ammoniaco, che pur esso è sublimabile, ma in tal caso l'aggiunta della calce ne sviluppa odore ammoniacale.

42. Secondo il Sig. Berzelius l'acido succinico contiene in peso 47,859 di carbonio, 47,923 di ossigeno, e 4,218 di idrogeno. Fu celebrato in medicina come *antisterico*. I di lui sali sono poco conosciuti. Però i succinati alcalini che sono molto solubili, hanno usi chimici assai pregevoli. Essi precipitano il ferro da quelle soluzioni ov'esso trovasi allo stato di perossido; il precipitato con un lieve arroventamento si converte in protossido di ferro, al decomporsi dell'acido succinico. Siccome poi il succinato di manganese è a differenza del succinato di ferro molto solubile, così coi succinati alcalini si giunge all'intènto, altrimenti difficile, di separare il ferro dal manganese. Il succinato di strontiana è molto solubile, poco lo è quello di barite, quindi l'acido succinico o il succinato d'ammoniaca può servir di reattivo per distinguere l'una dall'altra queste terre (Moretti).

DELL' ACIDO GALLICO.

43. Quest'acido si trova specialmente nelle noci di galla combinato a quella materia astringente che serve a preparare le pelli e dicesi *concino*. Fu scoperto da Scheele. Per ottenerlo si umettano le noci di galla intiere di tratto in tratto, lasciandole esposte durante un mese ad una temperatura di 20° a 25°. Esse si gonfia-

no, ricopronsi di muffa, ed infine riduconsi in una poltiglia biancastra: spremuta fuori da questa la parte liquida, rimane una massa, dalla quale l'acqua bollente estrae l'acido gallico in gran copia, e lo deposita col raffreddamento. Convien però purificarlo, il che si riesce a fare, mescendo nell'acqua alla temperatura dell'ebullizione, l'acido gallico ottenuto insieme a carbone animale. Si filtra in seguito, e col raffreddamento si ottiene una massa bianchissima di acido gallico puro.

44. L'acido ottenuto cristallizza in aghi lucidi e fini del candor della neve. Ha sapore un po' acido che lascia nella bocca un'impressione zuccherina. Non attira l'umidità, l'azione del calore lo sublima, ed una piccola porzione vien decomposta. Si scioglie in tre volte il suo peso d'acqua bollente, nell'acqua fredda è assai men solubile; la soluzione esposta all'aria col tempo si ricopre di muffa e si decompone. È solubilissimo nell'alcoole. Gli acidi nitrico e solforico il decompongono, l'uno dando origine ad acido ossalico, l'altro ad acido acetico.

Abbiamo già accennato che l'infusione di galla serve di reattivo per i sali metallici; ma i suoi principali effetti debbonsi al concino.

45. I gallati furono poco esaminati. I gallati alcalini sono solubili, ed hanno color rossiccio. Versando adagio la soluzione d'acido gallico nell'acqua di calce, o barite, o strontiana, nasce un precipitato bianco verdastro, che a misura che l'acido s'accresce inclina al violetto, ma infine viene disciolto, ed il liquore diventa rossastro. L'acido gallico decompone i sali di ferro precipitando

in azzurro quei del protossido, ed in bruno nero quei del deutossido. Così l'acido gallico serve di reattivo per iscoprire il ferro; e l'inchiostro è una combinazione che ha per base il gallato di ferro. L'acido ossalico scioglie questo gallato, ed il di lui colore allora si fa giallo, quindi quell'acido è usato per levare le macchie d'inchiostro.

DELL' ACIDO ELLAGICO.

46. Secondo il Sig. Braconnot oltre i componenti già assegnati della noce di galla, essa contiene anche un altro acido particolare, che egli propone di denominare *ellagico* dal nome di galla (*galle*) letto a rovescio. Esponendo a conveniente temperatura della galla bagnata ed in polvere, essa fermenta, se ne spreme la parte liquida indi si tratta il residuo con acqua bollente, la quale si fa torbida, e col tempo depone il nuovo acido impuro sotto forma di polvere bianco-rossiccia. Questa si fa sciogliere nella potassa, dimodochè la combinazione sia lievemente alcalina; essa produce da se medesima un deposito di color perla, che lavato e diseccato divien bianco verdastro. È questo l'acido ellagico neutralizzato dalla potassa, coll'acido idroclorico diluito o coll'acido acetico se ne ricava il nuovo acido.

L'acido ellagico è insipido, polverulento, di colore bianco un po' rossiccio. L'acqua non lo scioglie, neppure se è bollente; esso arrossa appena la carta tinta in blò dal tornasole. Non decompone i carbonati alcalini, anche coll'aiuto del calore, ma si combina agli alcali puri

e li neutralizza. Queste combinazioni neutre sono insolubili anche nell'acqua bollente, ma si sciolgono in una leggerissima soluzione di potassa o di soda che tingono di giallo carico. L'acido nitrico par che sulle prime non agisca sull'acido ellagico, ma col calor della mano e coll' agitazione il miscuglio incomincia a divenir rossastro, ed infine acquista il vivo color rosso del sangue. Spingendo più oltre l'azione dell'acido nitrico, se ne ottiene molto acido ossalico.

DELL' ACIDO MECONICO.

47. *Meconium* dicesi latinamente il succo dell'oppio, ed è appunto in esso che ritrovasi l'acido di cui si tratta, scoperto per la prima volta recentemente dal Sig. Sertuerner, e che noi insegneremo ad estrarre seguendo un processo raccomandato dal Sig. Robiquet.

Si fa bollire l'infusione di oppio con poca magnesia, la quale si unisce all'acido meconico e forma con esso un precipitato insolubile, che si deve depurare, prima lavandolo con acqua fredda, poi con alcoole debole, quindi con alcoole concentrato e bollente. Vi si versa poscia dell'acido solforico molto debole d'onde nasce una soluzione di color bruno, perchè non ostante ciò che si è fatto non si è potuto però togliere del tutto una materia colorante. Si trae partito però anche da questa, atteso la proprietà ch'essa ha di rendere men solubile l'acido meconico ed i di lui sali. Quindi versando nella soluzione dell'idroclorato di barite, nasce un precipitato di sol-

fato e di meconato di barite di color rosco; la materia colorante determina il deposito di quest'ultimo sale, per sua natura d'altronde solubile. Al precipitato si aggiunge acido solforico debole, che si scalda e si lascia agire a lungo sopra di lui, per convertirlo tutto in solfato di barite. Allora l'acido meconico trovasi nella soluzione; a lei si aggiungono le acque che lavano il deposito, il tutto si fa poi concentrare, ed allora l'acido meconico si separa anche a caldo sotto forma di piccole ramificazioni di color giallo rossastro. Si lava con poca acqua fredda, si dissecca, quindi si espone ad un calore moderato, il quale dissipa prima l'umidità, se ne può accrescere in seguito la forza sino alla temperatura di circa 120 a 125°, in cui l'acido si fonde, quindi sublima senza alterarsi, ed i cristalli si raccolgono in alto in una sola massa: la materia colorante rimane nella storta.

48. L'acido meconico è bianco, variabile la sua cristallizzazione. È molto solubile nell'acqua e nell'alcoole. Ha sapore fortemente acido che lascia una amara impressione. Arrossa la tintura di tornasole. I suoi sali in generale sono solubili nell'acqua. Nelle soluzioni di perossido di ferro, genera un color rosso molto carico, senza per altro produrvi precipitato. Il Sig. SERTUERNER lo riguarda come uno de' più delicati reattivi per iscoprire quel metallo.

DELL' ACIDO IGASURICO.

49. La denominazione singolare di quest'acido deriva

dal nome che si dà nelle Indie alla fava di S. Ignazio, nella quale fu scoperto dai Sigg. PELLETIER e CAVENTOU. Per ottenerlo si incomincia a porre a digerir la fava di S. Ignazio grattuggiata nell'etere solforico, con che se ne separa una specie di olio un pò verdastro. Esaurita l'azion dell'etere si ricorre all'alcoole bollente per estrarre dalla fava tutto quanto in esso è solubile, e se ne fanno molte decozioni. Dopo il raffreddamento si fa evaporare il liquido, quindi sciogliei nell'acqua la materia gialla (potentissima sull'economìa animale) che se ne ottiene. La soluzione si fa bollire alcuni minuti sulla magnesia pura: la magnesia decompone la combinazione salina in cui ivi ritrovasi l'acido igasurico, e congiunta a quest'acido forma un nuovo sale poco solubile nell'acqua massime fredda. Quindi la magnesia vien lavata a sufficienza con acqua fredda e con alcoole per separarne altri princípii che si son precipitati, dopo di che al bollire in gran copia d'acqua cede alla fine ad essa l'igasurato di magnesia. Allora si concentra a sufficienza il liquore e si decompone coll'acetato di piombo. L'acido igasurico si precipita congiunto all'ossido di piombo; col gas idrogeno solforato se ne separa in seguito il piombo, e così si ottiene l'acido che può essere ridotto a consistenza di sciroppo, d'onde poi passa a ristringersi in duri e granellosi cristalli.

L'acido igasurico è solubilissimo nell'acqua e nell'alcoole. È più o men colorato, il che forse dipende da una sostanza colorante straniera, da cui difficilmente può essere liberata la materia cui esso era congiunto. Ha

sapor acido e molto stitico. Si unisce alle basi alcaline e terree, e forma de'sali solubili nell'acqua e nell'alcoole. Combinato all'ammoniaca ha una azione singolare sui sali di rame: essi vengono decomposti, si fanno verdi, e poi vanno deponendo un sale di un color bianco verdastro, e pochissimo solubile nell'acqua. Un analogo effetto produce l'acido meconico, ma l'igasurico non arrossa i sali di ferro, qualità caratteristica dell'acido meconico.

L'acido igasurico trovasi anche in altri due vegetabili che al pari della fava di Sant'Ignazio appartengono al genere *Strychnos*; essi sono la noce vomica, ed il legno serpentino.

DELL' ACIDO MENISPERMICO.

50. Si ricava dalla galla di Levante (*Menispermum cocculus*) col seguente processo. Convien precipitare una decozione della suddetta galla con nitrato di barite. Il precipitato è un menispermato di barite, che si terge da una materia colorante mediante lavature con alcoole, e poi reso ben secco si tratta con altrettanto il suo peso di acido solforico diluito con mezza parte d'acqua. L'acido reso libero si può avere sciolto o nell'acqua o nell'alcoole. I caratteri principali per cui l'acido menispermico si distingue da ogni altro acido, sono: di formare un precipitato abbondante nella soluzione di solfato di magnesia; di non agire sulla soluzione di proto-solfato di ferro, producendo invece in quella di deuto-solfato un precipitato verde abbondantissimo e molto carico.

DELL' ACIDO CRAMERICO.

51. La radice di ratanhia *(Krameria triandra)* dopo aver attirata l'attenzione de' cultori dell'arte salutare per la sua medica efficacia ; attirò conseguentemente anche quella de' chimici a riconoscere i principii che la compongono. Il Sig. Peschier che ne istituì l'analisi, oltre a concino, acido gallico, e principii gommosi estrattivi e coloranti, vi trovò un acido novello che disse *cramerico*, ed insegnò ad ottenere col seguente processo.

Fatta una decozione di un'oncia di radice di ratanhia vi si aggiungono 48 grani di gelatina, i quali vagliono a precipitare tutto il concino, giacchè queste due sostanze formano una combinazione insolubile (al qual principio è appoggiata la conciatura delle pelli che son ricche appunto di materia gelatinosa (VIII. 43). La successiva aggiunta di 100 grani di solfato di ferro ne separa l'acido gallico e le materie coloranti. Nel liquido divenuto limpido e scolorato si aggiunge del carbonato di calce, il quale ha il doppio ufficio e di decomporre il sale di ferro rimasto superfluo nella soluzione, e di saturare l'acido novello compreso nella radice di cui si tratta. Evaporando il liquido si ottiene in seguito il prodotto sal calcare, che al proceder dell'operazione divien colorato; ma quasi del tutto si depura lavandolo con acqua fredda. Per isolarne l'acido convien decomporre la sua soluzione con sotto-carbonato di potassa ; al sale di potassa che allor ne risulta si aggiunge dell'acetato di

piombo, che lo decompone; nasce un precipitato il quale esposto ad una corrente di gas idrogeno solforato, fornisce, mediante la concentrazione del liquido, l'acido che si ricerca.

Quest'acido ha un sapor vivo e stitico; non cristallizza; colla barite, la calce, la magnesia, la potassa, la soda e l'ammoniaca forma de'sali cristallizzabili; tutti, tranne quello di soda, non s'alterano all'aria. Decompone i sali a base di strontiana e di barite, e forma con quest'ultima de' sali neutri solubili, e de' sali con eccesso di base che sono insolubili. I suoi sali colla barite, solubili, non sono decomposti dall'acido solforico; l'affinità dell'acido della ratanhia verso la barite è sì preponderante su quella dell'acido solforico, che se si decomponga con un alcali la soluzione del sale a base di barite, e con qualunque acido si sciolga poi di nuovo la terra, neppure in questo caso l'aggiunta dell'acido solforico sarà capace di produrre alcun cangiamento in quella soluzione!

L'acido della ratanhia puro non decompone i sali metallici, tranne quelli di piombo che son da lui precipitati in bianco; in combinazione salina neutra precipita in giallo i sali di ferro.

DELL' ACIDO SOLFO-VINOSO.

52. Nel 1818. il Signor SERTUERNER pubblicò una memoria intenta a dimostrare che nell'ebollizione di un miscuglio d'acido solforico ed alcoole da cui ha origine

il prodotto volatilissimo conosciuto col nome di *etere* formansi l'un dopo l'altro tre acidi novelli. Il Sig. Vogel ha ripetute recentemente le esperienze del chimico suddetto, ed in parte ne confermò i risultamenti, ed alquanto li estese.

Secondo il Sig. Vogel l'acido che si raccoglie dall'azione dell'acido solforico e dell'alcoole, è sempre lo stesso e prima della formazion dell'etere, e nel bel mezzo e dopo di essa; quindi dei tre acidi del Sig. Sertuerner non ne ammette che un solo col nome di *acido solfo-vinoso*. Per ottenere quest'acido, che a vero dire si forma anche nell'azione a freddo dell'acido solforico sull'alcoole, si fanno bollire parti eguali di queste sostanze, e se ne trae la metà dell'etere che potrebbe provenirne. Allora ciò che rimane è più che mai ricco del nuovo acido; si può però con successo adoprare anche il residuo che avanza dopo la totale separazione dell'etere. In questo residuo si deve neutralizzare l'acido coi carbonati di piombo o di barite, e, dopo averlo feltrato, decomporre il liquido col gas idrogeno solforato, ovvero, nell'ultimo caso, ben anche con acido solforico diluito d'acqua.

L'acido solfo-vinoso puro è un liquido senza colore, che non intorbita i sali baritici. Dal riscaldamento vien convertito in acido solforico, e perde nello stesso tempo un olio volatile pesante. Quindi è che per concentrarlo si deve aver ricorso alla rarefazione pneumatica assistita dall'acido solforico concentrato. Così vien ridotto alla densità di 1,319: in tale stato rimesso sotto l'azione della macchina pneumatica, sviluppa del gas acido sol-

foroso e più non rimane che dell'acido solforico concentrato con alcune gocce di un olio etereo. L'acido nitrico non decompone a freddo l'acido solfo-vinoso, neppure quando è in combinazione colle basi, ma l'effetto avvien tosto mercè il soccorso dell'ebbollizione; sviluppansi de'vapori nitrosi e trovasi dell'acido solforico. La formazione di quest'acido avviene spontaneamente nell'acido solfo-vinoso dopo una quindicina di giorni di quiete.

L'acido solfo-vinoso colle basi forma dei sali solubilissimi che abbruciano con fiamma. Se vengono riscaldati in una storta danno un olio etereo pesante, e gas acido solforoso: divengono di color nero, e non rimane che un solfato misto a carbone. Questi sali si possono conservare lungo tempo in contatto all'aria senza che si decompongano. L'acido novello è analogo quanto mai all'acido iposolforico; la sola differenza consiste nell'olio volatile cui è combinato, cosicchè non è diverso da esso neppure nella capacità di saturazione e v'ha molta analogia tra i rispettivi lor sali.

DELL'ACIDO VEGETO-SOLFORICO.

53. L'azione dell'acido solforico sopra materie vegetabili ha fornito anche al Sig. Braconnot degli importantissimi risultamenti di un genere affatto novello. Egli trattò 25 gramme di tela di canape a parecchie riprese con 34 gramme di acido solforico del peso specifico di 1,827. Ebbe cura che l'azione avvenir potesse nel miglior modo; grande fu la copia di calorico che si

svolse, ma non fuvvi il menomo indizio di formazione d'acido solforoso nè apparenza di materia carbonosa, il che avrebbe dovuto pur essere dietro la comune opinione. Dopo un quarto d'ora tutta la tela scomparve e fu convertita in una materia mucilaginosa solubile nell'acqua, meno una porzione di tela che non era stata appieno alterata dall'acido solforico. Per depurare la soluzione mucilaginosa dall'acido solforico da cui rimane imbrattrata, si satura quest'acido coll'ossido di piombo secondando l'azione mediante il calore. Siccome poi nel liquido vi resta del piombo in soluzione, così vi si fa passar entro una corrente di gas idro-solforico, dopo di che non rimane sciolta che la pura mucilaggine o gomma artificiale, la quale si può ricavare mediante l'evaporazione.

All'accennata singolar trasformazione se ne può fare succedere un'altra ancor più sorprendente. Si tenga la materia gommosa per qualche tempo in ebollizione con acido solforico diluito: poscia con ossido di piombo se ne separi l'acido solforico, ed in seguito coll'idrogeno solforato il piombo che resta in soluzione. Facendo evaporare il liquido si ritroverà con meraviglia il tutto convertito in una massa zuccherina acida; trattandola con alcoole concentratissimo la materia zuccherina rimane, e l'acido viene sciolto. Un po'di zucchero però trovasi anch'esso nella soluzione, e si separa riducendola a consistenza di sciroppo quindi agitandola nell'etere. La soluzione eterea lascia l'acido puro cui si propone il nome di *vegeto-solforico*. Quest'acido è privo quasi di colo-

re, è molto acerbo, quasi caustico, ed allega fortemente i denti. È deliquescente e non cristallizzabile. S'imbruna a poco a poco all'aria quando la temperatura supera la media. Al calore di un bagno maria si decompone, divien nero e stemperandolo allora nell'acqua, si veggon separarsi de' fiocchi di materia vegetabile ed il liquido contiene dell'acido solforico. Ad una maggior temperatura si decompone rapidamente con isviluppo d'acido solforoso. L'acido vegeto-solforico non altera le soluzioni metalliche; nè il nitrato di barite. Decompone i carbonati con viva effervescenza, e par che sciolga gli ossidi metallici formando con essi de' sali deliquescenti, insolubili nell'alcoole rettificato, e che al fuoco sviluppano dell'acido solforoso, e lasciano per residuo un solfato e del carbone. L'acido vegeto-solforico agendo sul ferro e sullo zinco produce sviluppo di gran copia d'idrogeno; esso scioglie sino ad un certo segno il solfato di piombo.

Quest'acido contiene, in una disposizione non ancor conosciuta, una materia vegetabile e gli elementi dell'acido solforico.

DELL' ACIDO LAMPICO.

54. Si è accennato altra volta (V. 212) il curioso fenomeno che presenta un sottile filo di platino torto a foggia di spirale allorchè si pone rovente al disopra dell'etere; continùa il suo arroventamento per una combustione invisibile del vapore etereo. Ora si deve aggiungere che in tal combustione ha origine un acido parti-

colare, a cui il Sig. Daniell diede il nome di *lampico*. Questo chimico giunse a procacciarsene una notabile quantità, adoperando il capo di un lambicco sorretto a dovere, al cui becco adattò un recipiente, e sotto la cui larga apertura pose una piccola lampada, con un fascetto di fili di platino. Ebbe cura che troppo non fosse il cotone scoperto, il che avrebbe fatto evaporare molto liquido senza alterazione, ed il prodotto ne sarebbe stato adulterato; nel lambicco sfuggì di porre la lampada sì alta che si avesse ad estinguere, nè sì bassa che fosse concesso al vapore di dissiparsi.

L'etere al pari dell'alcoole, ma il primo in assai maggior copia, forniscono il nuovo acido. Appena raccolto è un liquido privo di colore, di sapore intensamente acerbo, e di pungente odore; venendo riscaldato tramanda vapori estremamente irritanti e disaggradevoli. Si purifica con una accurata evaporazione, la quale emette vapore alcoolico, e non quello dell'etere. Così rettificato ha 1,015 di peso specifico. Quest'acido coll'aggiunta di acido solforico si annera sull'istante, e si manifesta una copiosa quantità di carbone. Coll'acido nitrico sviluppa del gas nitroso, e si converte in acido ossalico.

L'acido lampico arrossa i vegetabili blò, decompone tutti i carbonati alcalini e terrei, e forma con essi dei sali neutri più o meno deliquescenti, che abbruciano con fiamma, lasciando un copioso residuo di carbone. I più curiosi ed importanti caratteri dell'acido lampico sono riposti nella sua maniera di agire sopra alcune soluzioni

metalliche. Per esempio versandone un poco nella soluzione di idroclorato d'oro precipita l'oro in poche ore allo stato metallico : riscaldando il miscuglio allora la riduzione è istantanea. L'acido lampico o qualcuno dei suoi sali alcalini producono analoghi fenomeni sopra le soluzioni d'altri metalli che si repristinano con facilità, come il platino, l'argento ed il mercurio, e probabilmente potrà servire ad applicare il platino e l'oro sopra delicati lavori.

DELL' ACIDO MUCICO.

55. Si ottiene decomponendo la gomma, e lo zucchero di latte coll'acido nitrico ; fu scoperto da Scheele. In una storta sufficientemente capace si espone a moderato calore un miscuglio di una parte di zucchero di latte, e tre di acido nitrico. Cessato lo sviluppo de'gas, si separa col raffreddamento una polvere bianca che è l'acido mucico. Quest'acido ha sapor simile a quello del cremore di tartaro. Arrossa lievemente il tornasole. Non s'altera all'aria ; esposto al calore si decompone dando origine ai soliti prodotti delle sostanze vegetabili, non che ad una sostanza biancastra che si sublima. L'acqua bollente ne scioglie il sessantesimo del suo peso ; col raffreddamento l'acido in parte si separa sotto forma di cristalli. È insolubile nell'alcoole. I mucati alcalini sono i soli solubili nell'acqua ; l'acqua di calce li decompone ; ma il precipitato vien disciolto coll'aggiunta di nuovo acido mucico.

La sostanza biancastra prodotta nella decomposizione dell'acido mucico, è un acido novello riconosciuto per tale dal Sig. Houtou-Labillardière dal quale ebbe il nome di *piro-mucico*. Del nuovo acido è ricco anche il prodotto liquido proveniente dalla stessa decomposizione. Quando sia ridotto a purezza è bianco, inodoro, di sapore acidissimo. Sui carboni ardenti si fonde e volatilizza in vapori bianchi e piccanti. Arrossa vivamente il tornasole. Non è deliquescente. L'acqua a 15° ne scioglie $^1/_{26}$: di più ne sciolgono l'acqua bollente, e l'alcoole. Tra i piro-mucati è singolare quello di piombo, per la forma di globetti bruni, di aspetto oleoso, in cui si ristringe coll'evaporazione.

DELL' ACIDO SOVERICO.

56. Quest'acido fu scoperto dal Prof. Brugnatelli. Per ottenerlo si fanno agire 6 parti d'acido nitrico a 1,261 sopra 1 parte di raschiatura di sovero. Allorchè l'azione è ormai cessata, si versa la materia in una tazza di porcellana, e si riduce a consistenza di sciroppo. Si diluisce allora nell'acqua e si riscalda; col raffreddamento una parte solida legnosa si raccoglie in fondo del recipiente, una parte grassa soprannota al liquido. Quest'ultimo contiene l'acido soverico, che si ricava concentrando la soluzione, e lavando con acqua fredda i fiocchi gialli che se ne separano, quindi purificandoli col farli sciorre in acqua bollente. Quando i fiocchi che si separano sono bianchissimi allora si ha l'acido soverico puro,

il quale ha debol sapore, ed azione pochissima sul tornasole. Posto sui carboni ardenti tramanda odore di sego. Ad un dolce calore si fonde come una grascia e cristallizza col raffreddamento; anche aumentando il calore si sublima sotto forma di aghi. Par che una piccola porzione soltanto venga decomposta. L'acido soverico è poco solubile nell'acqua, ma lo è di più nell'alcoole.

DELL' ACIDO CANFORICO.

57. Fu scoperto da Kosegarten. Si ottiene dall'azione lunga e ripetuta dell'acido nitrico sulla canfora; allorchè esso è formato si separa col raffreddamento in una massa cristallina, che si deve lavare. L'acido canforico è bianco, opaco; ha sapore amaro, ed un odore particolare ben diverso da quello della canfora. Arrossa il tornasole. È inalterabile all'aria. Sui carboni ardenti tramanda un fumo aromatico e bianco. Entro una storta, si fonde, e sublima, ma in parte vien decomposto. Si scioglie poco nell'acqua fredda, è assai più solubile nell'alcoole. Esso gode del carattere di agitarsi quand'è gettato sulla superficie dell'acqua, come fa anche la canfora.

L'acido canforico non precipita l'acqua di calce. Però fu osservato che in mezzo all'acido canforico che si è descritto trovansi de' cristalli quadrati trasparenti di sapore acidissimo, massime quando l'acido nitrico ha agito a lungo sulla canfora: questi cristalli che si aggirano anch'essi sull'acqua, intorbidano l'acqua di calce, e sembrano quindi costituire un acido particolare.

DELL' ACIDO CHINICO.

58. Quest'acido esiste, secondo il Sig. VAUQUELIN, nella china in combinazione colla calce. Si ricava il puro chinato di calce dall'infusione della china, riducendola a consistenza di sciroppo, lavandola coll'alcoole, quindi sciogliendo di nuovo il residuo nell'acqua, dalla qual soluzione si ottiene il sal calcare cristallizzato. Per depurarlo viemeglio convien farlo sciogliere di nuovo e cristallizzare. Il chinato di calce si fa disciogliere, e poi si decompone coll'acido ossalico. L'acido chinico deve essere abbandonato alla evaporazione spontanea perchè cristallizzi. Si presenta prima sotto forma di sciroppo e poi in lamine divergenti. Ha sapor forte ma non amaro. Arrossa vivamente il tornasole. È solubilissimo nell'acqua. Al fuoco si fonde prestamente, ribolle e si decompone.

DELL' ACIDO CHINOVICO.

59. (I signori PELLETIER e CHAVENTOU hanno scoperto nella corteccia di Chinanova un acido particolare, al quale han dato il nome di acido *chinovico*. È leggiero, a foggia di fiocchi, d'un bel bianco, solubile appena nell'acqua, solubilissimo nell'etere e nell'alcool: forma con le basi due ordini di sali, la di cui solubilità è varia: così i chinovati di potassa e di soda sono più solubili di quelli di barite, di calce, e di magnesia: questi ultimi intanto disciolgonsi assai meglio dell'acido.

L'alcool e l'etere hanno la proprietà di sciogliere molto bene i chinovati di barite e di magnesia, proprietà che distingue l'acido chinovico dagli altri acidi vegetabili. È senza uso) (Paci).

DELL'ACIDO FUNGICO.

60. Secondo il Sig. Braconnot quest'acido è comune a molti funghi. Egli lo ricavò dal *Boletus juglandis* ove esiste combinato alla potassa. Fa bollire il succo di questo fungo, e separa la parte che si coagula; concentra il liquido a consistenza di sciroppo, lo lava a più riprese coll'alcoole, quindi scioglie nell'acqua il residuo che contiene il fungato di potassa. La soluzione vien decomposta dall'acetato di piombo, ed il fungato di piombo che si precipita è decomposto in seguito anch'esso dall'acido solforico debole. Per ben separare l'acido fungico posto in libertà da una materia straniera che ancor lo accompagna, si converte in fungato d'ammoniaca coll'aggiunta di quest'alcali; il sale si fa poi cristallizzare. Ottenutane in seguito la soluzione, si decompone nuovamente coll'acetato di piombo, d'onde coll'acido solforico si può ricavare l'acido fungico puro. Quest'acido non ha colore; è deliquescente e non cristallizza. Il suo sapore è molto aspro. Forma de' sali particolari.

DELL' ACIDO MELLITICO.

61. Fu scoperto da Klaproth in una pietra rarissima detta *honigstein* o mellite, ove è misto all'allumina. Si fa sciogliere la pietra polverizzata nell'acqua calda, si concentra il liquore ed aggiungendovi dell'alcoole si precipita l'allumina stata disciolta. Si riduce a siccità, indi si fa sciogliere nell'acqua quindi concentrare, il che si ripete quanto basta per avere l'acido mellitico puro e cristallizzato. Esso è bianco, ed ha sapore prima acerbo quindi amaro. Sopra una lastra calda si decompone senza produrre materia odorosa. Riscaldato in una storta dà i soliti prodotti delle sostanze vegetabili. Forma colla potassa un sal neutro cristallizzabile in lunghi prismi aggruppati; se la soluzione di questo sale è concentrata, l'aggiunta di poco acido nitrico ne fa precipitare de'cristalli di mellitato acido di potassa. Questo mellitato acido precipita le soluzioni d'allume, proprietà che non gode l'ossalato acido di potassa ecc. ecc.

DELL' ACIDO MORICO.

62. Scoperto anch' esso da Klaproth, lo trovò sulla scorza del *Morus alba*, combinato alla calce, sotto forma di piccioli grani di color bruno. Si depura in prima il morato di calce facendolo sciogliere a caldo nell'acqua, quindi ricavandolo da essa; sciogliendolo poi di nuovo, si decompone con acetato di piombo, e dal morato di piom-

bo che si precipita ricavasi l'acido morico. Esso cristallizza in aghi finissimi, che portano con se spesso un po'di materia colorante straniera: ha sapor acre ed arrossa il tornasole. Col calore si sublima in prismi trasparenti e senza colore; una porzione è però decomposta. Non si altera all'aria. È solubile facilmente nell'acqua e nell'alcoole.

DELL' ACIDO DELLA LACCA.

63. Secondo il Sig. JOHN la lacca in bastoni contiene un acido particolare. Si lava la polvere della lacca, finchè l'acqua cessa di tingersi. Si riduce a siccità, ed il residuo si tratta coll'alcoole: la soluzione alcoolica dà anch'essa un residuo, d'onde l'etere estrae una sostanza di color di vino chiaro, la quale si ottiene facendolo dissipare. Questa sostanza si fa sciogliere nell'alcoole, poi vi si versa dell'acqua per separare una resina ch'essa contiene. Nel liquido trovasi l'acido accompagnato da poca potassa, e da qualche traccia di calce, vi si versa dell'acetato di piombo, e del sale insolubile di piombo che si forma, ricavasi il nuovo acido. Esso cristallizza, ha colore di vino molto chiaro. È solubile nell'acqua, nell'alcoole e nell'etere, ed ha sapor acido. Non intorbida l'acqua di calce. Precipita in bianco i sali di ferro, e collo stesso colore anche le soluzioni di mercurio e di piombo.

DELL' ACIDO ISATINICO.

64. A parer del Sig. Doebereiner l'indaco *(Isatis tinctoria)*, il quale agisce a guisa di base salificabile nel suo stato di purezza come il dimostra la sua combinazione coll'acido solforico, si converte in un acido particolare unendosi all'idrogeno. Quest'acido non solo ritrovasi ne'recipienti che i tintori usan per l'indaco, ma si forma ben anche allorquando si fa reagire dell'indaco sciolto nell'acido solforico sullo stagno, sul ferro, o sullo zinco. Il nuovo acido cogli alcali forma de'sali facilmente solubili, quasi incolori, e che si decompongono all'aria più presto che gli idriodati alcalini.

ACIDO CARTAMICO.

65. Il cartamo o zafferanone *(Carthamus tinctorius)* contiene in se due materie coloranti, l'una gialla l'altra rossa, come gli usi dell'arte tintoria vagliono a far manifesto. Secondo il suddetto Sig. Doebereiner la materia rossa ha i caratteri acidi, ed infatti si può estrarre dal cartamo lavandola con acqua carica di particelle calcari. Il nuovo acido cogli alcali forma de'sali particolari, alcuni de' quali cristallizzabili. Questi sali non hanno colore, ma gli acidi tartarico, citrico, ed acetico ne precipitano l'acido cartamico di color rosco.

ACIDO SABADILLICO.

66. I Sigg. PELLETIER e CAVENTOU che dal loro canto scopersero ancor essi il nuovo alcali della sabadiglia (VIII. 75) trovarono nel medesimo vegetabile anche un nuovo acido che denominarono *sabadillico*. L'azione dell'etere sui semi della sabadiglia ne estrae quest'acido insieme ad altre sostanze; e per depurarlo, dopo che l'etere sia stato dissipato, si ricorre a quel processo medesimo che vale a somministrare l'acido delfinico (IX.). Però il nuovo acido deve essere separato dal fosfato acido di barite mercè una distillazione prodotta da lentissimo calore.

L'acido sabadillico ne' suoi generali caratteri è molto analogo agli acidi delfinico e butirrico. Si presenta in concrezioni cristalline di un color bianco bellissimo. È solubile nell'acqua. Ha odore. Si fonde a 20°, e si sublima ad un moderato calore. È solubile nell'alcoole e nell'etere, si combina alle basi salificabili, e dà dei sali forniti anch'essi di qualche odore. Congiunto all'ammoniaca precipita in bianco i sali di perossido di ferro. Secondo i suddetti chimici quell'acido che nella sabadiglia è congiunto al nuovo alcali non è il pomico, ma sibbene il gallico.

DEGLI ALCALI VEGETALI.

67. Pochi anni sono niun chimico si sarebbe immaginato, che nel regno vegetabile avessero ad esister dei composti dotati di caratteri alcalini, ma ultimamente parecchi se ne scopersero in materie vegetabili per lor natura venefiche, le quali da essi appunto derivano massimamente la loro energìa sull'economìa animale. Primo aperse questo campo di chimiche ricerche, il Sig. Serturner farmacista di Einbeck scoprendo nell'oppio un particolare principio alcalino, il quale comunica alla droga la sua fortissima efficacia. Però il Sig. Vauquelin facendo l'analisi della *Dafne alpina*, nella cui scorza rinvenne una materia cristallizzabile, cagione della di lei amarezza, già aveva avvertito che i prodotti vegetabili ove trovasi un acido libero sono innocui, ma che ove questa condizione non s'adempia le piante racchiudono de' principii acri e venefici, la cui natura si accosta a quella delle sostanze resinose o oleose. Dopo le citate scoperte i chimici furono spinti a gara ad esaminare i principii attivi delle sostanze vegetabili e più possenti sull'economìa degli animali. E queste indagini arricchiscono di giorno in giorno il dominio della chimica colla scoperta di sostanze di particolar natura e piene di efficacia, tra le quali or prenderemo a descriver quelle che presentano le qualità caratteristiche degli alcali.

DELLA STRICHNINA.

68. Quest'alcali fu scoperto recentemente dai Sigg. Pelletier e Caventou nella fava di S. Ignazio, nella noce vomica, e nel legno serpentino (vegetabili del genere *Strycnos*) ove esiste combinato all'acido igasurico: essi debbono all'alcali di cui si tratta la loro venefica energìa.

Per insegnar qui ad ottenere la strichnina, rammentiamoci il processo col quale fu estratto l'acido igasurico dalla fava di S. Ignazio (VIII. 49), ci siamo allor giovati della magnesia per decomporre la combinazione salina in cui l'acido era involto entro la materia gialla potentissima sull'economìa animale che fu ricavata dal vegetabile suddetto. Questa combinazione salina è l'igasurato di strichnina, quindi quest'alcali vien separato dalla prevalente affinità della magnesia. Or dunque dopo l'ebollizione si lascia che il tutto si raffreddi e si versa su di un filtro, il quale ritiene in miscuglio la magnesia e la strichnina, ed allor quest'ultima può esser disgiunta mediante l'alcoole nel quale è solubilissima, avendo fatto però precedere molte lavature ad acqua fredda per sbarazzare il miscuglio da una materia colorante. Dall'evaporazione dell'alcoolico liquore si ottiene la pura strichnina. Una porzione di essa si trova anche insieme alla materia oleosa estratta dall'etere; però facendo sciogliere questa di bel nuovo, ma a freddo, nell'etere, se ne separa la strichnina, le cui ultime porzioni possono esser

tolte facendo poi bollire la materia oleosa nell'acqua mista ad un pò d'acido idroclorico. Allora quella materia è inerte affatto sull'economia animale.

Dalla noce vomica tuttochè men abbondante di sale di strichnina in confronto della fava di S. Ignazio, si può estrarre il nuovo alcali con prontezza ed economia mediante il processo seguente. Si faccia sciogliere nell'acqua un estratto alcoolico di noce vomica; ed il liquore si decomponga con soluzione di sotto-acetato di piombo seguitando ad aggiungerne sinchè continua a nascere precipitato. La strichnina rimane in soluzione unita all'acido acetico; se di più vi fosse dell'acetato di piombo aggiunto in eccesso, si precipiterebbe il piombo col gas idrogeno solforato. Decomponendo poi l'acetato di strichnina mediante la magnesia, lavando il precipitato coll'acqua, e poi separandone la parte solubile nell'alcoole, si otterrà la strichnina coll'evaporar per ultimo la soluzione. Se non fosse del tutto bianca converrebbe sciogliérla di bel nuovo nell'acido acetico o idroclorico, e precipitarla colla magnesia.

La strichnina è bianca e granellosa, ma dietro un'evaporazione spontanea può presentarsi sotto forma di prismi quasi microscopici. Ha sapore amaro insopportabile, è priva di odore. In contatto all'aria non s'altera; non è fusibile nè volatile, posciachè il calore fra i 312° e i 315° la fonde, ma nello stesso tempo pur anco la decompone. Si trova costituita al solito delle materie vegetabili di ossigeno, idrogeno, e carbonio.

La strichnina non ostante la forza del suo sapore è

quasi insolubile nell'acqua. Una parte di strichnina esige per esser disciolta 6667 parti d'acqua a 10°, e 2500 di acqua bollente. Ciò non ostante una soluzione di strichnina fatta a freddo, quand'anche sia diluita con un volume d'acqua centuplo del suo, conserva pur sempre un distintissimo sapore.

La strichnina agisce sull'economìa animale come l'estratto alcoolico di noce vomica, ma con energìa molto maggiore.

69. L'acido nitrico molto diluito d'acqua si unisce direttamente alla strichnina, e può formare con essa un sale neutro, ed un sale acidulo. Ma versando l'acido nitrico concentrato sulla strichnina, essa assume tosto un colore d'amaranto che fa passaggio immediatamente al color rosso del sangue; a questo succede una tinta gialla, che sempre più va apparendo distinta, e passa al verdastro, seguendo l'ordine inverso degli anelli colorati del terzo ordine. L'acido nitrico si colora anch'esso sciogliendo la materia. Durante questa azione si manifesta l'odore di gas acido nitroso quando la massa su di cui s'opera è notabile. Il calore favorisce la produzione dei suddetti fenomeni.

L'acido nitrico concentrato produce i diversi coloramenti anche ne' sali di strichnina, ma in questo caso il color rosso è assai più vivace e permanente, e non si converte in giallo se non in forza d'una quantità d'acido nitrico molto maggiore. Sembra che la strichnina combinata agli acidi, sia difesa da essi, contro l'azione energica troppo dell'acido nitrico. Quegli acidi che possono

decomporre il nitrato di strichnina , come il solforico e l'idroclorico concentrati , producono sopra di esso immediatamente il color rosso devoluto alla reazione dell'acido nitrico messo in libertà.

L'arrossare della strichnina , e molto più de'suoi sali, in contatto all'acido nitrico , fornisce un mezzo per riconoscere quest'acido mescolato ad altri acidi. I sali di strichnina sono pur anche de' preziosi reattivi per riconoscere la presenza di un nitrato misto ad altri sali. A tal uopo si aggiunge al sale in cui si sospetta esistere il nitrato un pò di strichnina , e vi si versa poi acido solforico concentrato. Se appare il color rosso la presenza del nitrato è resa manifesta.

Decomponendo colla magnesia un sale di strichnina arrossato dall'acido nitrico , si ottiene un liquore di colore ranciato , il quale contiene nitrato di magnesia e strichnina modificata , che si ricavano in massa granellosa coll'evaporazione. In tale stato la strichnina ha perduto della sua energìa come base salificabile, satura però ancora gli acidi , e forma dei sali rossi , anche coi più deboli acidi vegetabili.

I sali gialli prodotti da una più lunga azione dell'acido nitrico sulla strichnina e sue combinazioni , trattati colla magnesia , danno anch'essi una sostanza alcalina molto solubile ; ma la virtù alcalina della strichnina è in questo modo divenuta più debole ancora. I sali che allora essa forma sono gialli. Accrescendo poi la proporzione dell'acido nitrico , par che essa finisca col convertirsi in acido ossalico. Così in virtù dell'acido nitrico diminuisce

ed alla fine scompare l'alcalinità della strichnina, e con essa l'amarezza e la caratteristica azione sull'animale economìa.

L'azione de'corpi disossidanti, quali sono il gas acido idro-solforico, il proto-idroclorato di stagno, il proto-solfato di ferro, il gas acido solforoso, fanno divenir bianche di bel nuovo le combinazioni rosse della strichnina, ma non alterano le gialle. Par dunque che la strichnina ne' sali rossi sia allo stato di *protossido;* riman dubbio s'ella sia allo stato di *deutossido* ne' sali gialli, ma per ora si può ammettere seguendo l'analogìa.

I sali di strichnina, oltre a ciò che già si è detto dei loro caratteri, sono di eccessiva amarezza, e tutti vengono decomposti dalle basi solubili. Poco acido basta a saturare gran copia di strichnina; così il solfato è composto in 100 parti di 90,5 di base, e 9,5 di acido.

DELLA BRUCINA.

70. I Sigg. Pelletier e Caventou seguitando le loro ricerche sì splenditamente incominciate colla scoperta della strichinina andando in traccia di quest'alcali nella scorza della falsa angustura (*Brucea anti-dysenterica*) che agli effetti sull' economìa animale dava indizii di contenerlo, scopersero invece un alcali novello saturato dall'acido gallico. Essi lo denominarono *brucina* dal nome del vegetabile che lo fornì ed in onore del celebre viaggiatore Giacomo Bruce che ne recò il seme in Europa: d' altronde il nome di *angusturina* che a prima

giunta gli si voleva applicare, non si trovò conveniente, perchè un'altra specie d'angustura (*Bomplandia trifoliata* HUMBOLDT) si riconobbe priva del nuovo alcali.

Per ottenere la brucina si eseguì prima di tutto sulla scorza della falsa angustura il processo medesimo che serve a somministrar la strichnina. S'incominciò a sottoporre quella scorza ridotta in polvere grossolana all'azione dell'etere, per privarla della materia grassa di cui abbondantemente è fornita; a questa azione successe quella dell'alcoole rettificato. Evaporate le tinture alcooliche a bagno maria, se ne ottenne un estratto che in seguito fu sciolto nell'acqua distillata. Questa soluzione trattata con sotto-acetato di piombo abbandonò quasi appieno una materia colorante che l'accompagnava; e solo il colore ricomparve in parte coll'evaporazione. L'eccesso di piombo fu disgiunto coll'idrogeno solforato. Allora il liquore venne trattato con magnesia, a quale divenir lo fece alcalino assai: si riduceva colla evaporazione in una massa colorata granellosa. L'artificio che riuscì all'intento di purificar questa materia fu di trattarla con alcoole combinato all'acido ossalico ad una fredda temperatura. L'ossalato come il men solubile degli altri sali del nuovo alcali nell'alcoole concentratissimo, è l'unico che giunga a separarlo dalla materia colorante. L'ossalato decomposto con magnesia o calce somministra il nuovo alcali vegetabile, che sciolto poi nell'alcoole bollente, coll'evaporazione lenta (massime se all'alcoole si aggiunge un po' d'acqua) si riduce in cristalli regolari, talvolta di varie linee di lunghezza e trasparentissimi.

71. I cristalli di brucina, ottenuti nel modo suddetto, son prismi obliqui a basi parallelogrammiche. Le cristallizzazioni ottenute rapidamente hanno aspetto diverso; sono leggerissime e voluminose, e contengono molt'acqua interposta che si può spremer fuori.

La brucina si scioglie in 500 parti d'acqua bollente ed in 850 d'acqua fredda. La strichnina è assai meno solubile. Però la materia colorante che accompagna la brucina impura la rende più solubile; quindi la difficoltà di depurarla colle soluzioni e le cristallizzazioni.

La brucina ha sapore amarissimo, men deciso però di quello della strichnina, ma più acerbo più acre più durevole. La brucina alla dose di alcuni grani è velenosa, agisce sulla economìa animale come la strichnina, ma con minore energìa.

Esposta all'aria non s'altera; si fonde al fuoco senza decomporsi, il che la distingue dalla strichnina. Il grado di sua fusione è un po' maggiore di quello dell'ebollizione dell'acqua, si rappiglia col raffreddamento in una massa che ha l'apparenza della cera. Esposta ad un calore più forte si decompone; tra i suoi prodotti non si trovan tracce d'ammoniaca.

La brucina dà de'sali neutri ed acidi, i quali, e questi ultimi in ispecie, cristallizzano facilmente con forme costanti. Tra i sali di brucina esaminati, il nitrato merita una particolar attenzione.

72. I primi effetti dell'acido nitrico sulla brucina sembrano confonderla colla strichnina, ma esaminati attentamente servono anzi egregiamente a distinguerla

da quest'alcali. Il nitrato neutro di strichnina cristallizza in aghi di un bianco opaco perla, il nitrato neutro di brucina non cristallizza, ma si riduce coll'evaporazione in una massa gommosa. Cristallizzano entrambi i nitrati se sono acidi, ma il loro aspetto anche in questo caso è assai diverso.

Una maggior quantità di acido determina tosto nel nitrato di strichnina la comparsa di un bel color rosso; un fenomeno analogo vien prodotto colla brucina, ma la tinta del colore è alquanto diversa. Anche nel caso della brucina il fenomeno deve dipendere da una soprassidazione della materia alcalina (vedi pag. 295) giacchè il colore vien tolto dai corpi avidi di ossigeno. Il nitrato rosso di brucina, come il nitrato di strichnina, divien giallo pel calore o per l'aggiunta di maggior copia di acido, ma un fenomeno si può allora produrre che egregiamente vale a distinguere la brucina dalla strichnina. Esso consiste nell'effetto generato dal protoidrocloraco di stagno, il quale nei nitrati gialli di strichnina produce solo un precipitato di un colore bruno torbido, mentre che nel nitrato giallo di brucina genera tosto un intensissimo e bellissimo color violetto. La materia che produce il colore, la quale sembra essere una combinazione d'ossido di stagno e brucina ad un certo grado di ossidazione, si precipita in parte, ed in parte rimane sciolta nel liquido.

DELLA PICROTOXINA.

73. È il principio venefico della galla di Levante, (*Menispermum cocculus*), per la quale sua qualità non che per l'amarezza, fu denominata dal greco *picrotoxina*. Ecco come secondo il consiglio del Sig. Boullay che lo scoperse si riuscì a disgiungerlo dall'acido menispermico (VIII. 50) e dagli altri principii cui è combinato nella galla suddetta.

Si fanno bollire assai nell'acqua i semi mondi della galla di Levante ottenendone un estratto che lentamente vien ridotto alla consistenza di uno sciroppo. Convien poi triturare la massa raccolta insieme con una quantità di barite, o magnesia, eguale in peso alla ventesima parte di lei, e dopo 24 ore estrarne con alcoole concentratissimo e caldo, quanto è fattibile. La soluzione alcoolica si evapora a siccità, ed il residuo si torna a sciogliere nell'alcoole. Se ne ottiene coll'evaporazione il principio amaro cristallizzato, il quale se non fosse del tutto privo di colore, dovrebbe esser fatto bollire con carbone animale, e quindi sciogliere in alcoole debolissimo.

La picrotoxina è bianca brillante, semi-trasparente, cristallizzabile in prismi quadrangolari, e di eccessiva amarezza. Distillata dà i prodotti proprii delle sostanze vegetabili. L'acqua fredda ne scioglie un cinquantesimo del suo peso, bollente ne scioglie il doppio. Si scioglie negli alcali. L'acido nitrico a caldo la converte in acido ossalico.

La *picrotoxina* ha poca attività nel repristinare il color ceruleo del tornasole arrossato da un acido, e nell'imbrunire il colore di curcuma; ma neutralizza gli acidi e forma con essi de'veri composti salini cristallizzabili. Gli acidi del regno vegetabile sembrano i migliori solventi della picrotoxina, ed i più proprii a neutralizzarne le venefiche qualità.

DEL DATURIO, O DATURINA.

74. Quest'alcali fu trovato dal Sig. Brandes nella semenza dello stramonio *(Datura stramonium)*, ove esiste combinato all'acido malico: si giunge a separarlo coi solidi metodi. È quasi insolubile nell'acqua e nell'alcoole freddo; vien disciolto in copia dall'alcoole bollente, e nel raffreddamento esso precipita sotto forma di delicati fiocchi, che non presentano forma cristallina.

Il daturio satura compiutamente gli acidi; la sua capacità è però debole, giacchè in gran copia ne fa d'uopo per giungere a tale saturazione.

Coll'acido solforico forma un sale cristallizzato in prismi, le cui basi sembran essere de'quadrati. Questo sale si scioglie nell'acqua con facilità, non s'altera per l'umidità dell'aria, e piuttosto fiorisce e perde la sua trasparenza; gli alcali ne precipitano il daturio, ed il muriato di barite vi indica la presenza dell'acido solforico.

L'acido nitrico scioglie il daturio del pari con facilità, e forma con esso un sale la cui cristallizzazione ha l'aspetto della seta. A qualunque grado di concentrazione

dell' acido non si scorge il cangiare di colore che a pari circostanze osservasi nello stricnio e nel brucio (*strichnina* e *brucina*); lo stesso avvenne anche quando l'acido nitrico concentrato fu versato sui sali di daturio.

DEL SABADIGLIO.

75. Un altro alcali fu scoperto quasi contemporaneamente in Francia, in Alemagna, e nel Belgio.

Il nuovo alcali è compreso nell' epidermide della semenza lunga, di color bruno nerastro, della sabadiglia (*Veratrum sabadilla*), e vi si trova nella ragione di circa 1 a 2 per cento. L'infusione acquea del seme, dalla quale può essere disgiunto tanto cogli alcali che coi loro sotto-carbonati, lo contiene allo stato di un sale acido, che, dietro alcune esperienze, è formato da un acido molto analogo al pomico.

Per ottenere quest' alcali giova fare una tintura della semenza coll' alcoole di forza moderata; si evapori l' alcoole all' aria libera o in un apparecchio distillatorio, e rimarrà una materia resinosa. Questa si stemperi con acqua, e si filtri, ed al liquido bruno aggiungasi del sotto-carbonato di potassa sino a che cessi di seguirne precipitazione. Si lavi il deposito per quanto tempo l'acqua ne scola con qualche colore, dopo di che si disecchi.

La sostanza per tal modo ottenuta ha un color bianco un po'torbido; non ha odor sensibile, bensì sapor bruciantissimo, che eccita sulla lingua una spiacevole irritazione la quale propagasi sino alla gola. Un decimo di

grano basta a produrre cotesta sensazione. La sostanza è sotto forma di una leggier polvere senza apparenza di cristallizzazione. Tenuta sulla fiamma dell' alcoole, si fonde alla prima impression del calore, gonfiasi e spande un odore empireumatico particolare che ha un po' di relazione con quello dell'ammoniaca; lascia un voluminoso carbone, che ridotto in cenere appare come un piccol residuo bianco, che non altera la carta di curcuma bagnata. Essa non soffre cangiamento all' aria, e restituisce il colore azzurro alla carta di tornasole arrossata.

L' etere concentrato non ne sciolse sensibilmente, ma l'alcoole la sciolse appieno. A freddo non è attratta dall'olio di trementina rettificato, dal quale però a caldo vien sciolta. L'acqua la scioglie con difficoltà: gli acidi solforico, idroclorico, nitrico ed acetico forman con essa delle combinazioni neutre, solubili facilmente. Essa ha debole capacità di saturazione.

Si è già accennato quanto è violenta l'azione del nuovo alcali sull'economìa animale. Introdotto nelle narici, eccita lo sternuto, e determina segrezione abbondante di materia mucosa.

Questo nuovo alcali si trova anche nel colchico e nell' elleboro bianco.

DELL' ATROPIO.

76. Seguendo il suddetto Sig. Brandes parleremo dell'*atropio*, alcali che combinato all'acido pomico, costituisce la parte attiva della belladonna (*Atropa bel-*

ladonna). Una particella di atropio produce un' azion violenta e forte dilatazione nella pupilla dell'occhio: allorchè si fanno bollire le liscivie d'atropio, chi è di costituzione nervosa irritabile ne subisce già il medesimo effetto. L'atropio ha una capacità di saturazione maggiore di quella degli altri alcali vegetabili. Nel farlo arroventare colla potassa non ha origine acido idrocianico, ma coll'aggiunta dell' acqua si ottiene un liquido da cui si deposita un acido, che colora in rosso i sali di ferro.

DEGLI ALCALI DELLE CHINE.

77. Il Signor Pelletier annuncia nel *Journal de Pharmacie*, *Mai 1820* la scoperta di un nuovo alcali nella china grigia, scoperta da lui fatta in compagnia de' Sigg. Labillardiere e Caventou. Al dir del suddetto chimico anche la china gialla contiën del pari una materia capace di unirsi agli acidi, e di formare combinazioni cristallizzabili. Essa differisce però da quella della china grigia, e sino ad ora non gli sembra che i fatti s'accordino coll'idea, che nascer potrebbe, di attribuire le loro differenze ad una materia straniera congiunta all' una o all'altra di esse.

78. (La corteccia della China, a ragione tanto encomiata per le sue mediche qualità, richiamò, sono già alcuni anni, l'attenzione dei Signori Laubert, Streuss di Mosca, e Gomez di Lisbona, i quali quasi contemporaneamente pubblicarono i loro molto interessanti lavo-

ri: ma eglino non furono in alcun modo di accordo rispetto alla sostanza cui attribuir voleano la proprietà febbrifuga. I Signori Pelletier e Caventou credendo che realmente vi esista una sostanza dotata di questa proprietà, incitati dalle precedenti analisi, si accinsero a ricercarla, e ci diedero così dei lavori tanto più pregiati, per quanto vantaggio ne ha ritratto la parte clinica. I principali risultati delle loro analisi sono i seguenti: la China-grigia (*Kina loxa*, *Cinchona condaminea*) è composta di cinconina combinata all'acido chinico, di una materia grassa verde, di una materia colorante rossa insolubile, di un'altra materia rossa colorante solubile, che è una varietà di tannino, di una materia colorante gialla, di chinato di calce, di gomma, di amido, di legnoso. La China-gialla (*Cinchona cordifolia*) presenta una composizione molto analoga, ma invece della cinconina contiene la chinina, e non ha gomma. La China-rossa (*Cinchona oblongifolia*) contiene tanto la chinina quanto la cinconina in dose considerevole. La China-di-Cartagena (*Portlandia hexandra*) presenta una composizione analoga alla precedente, menochè i due alcali vi sono in minor proporzione. La China-di-Santa-Lucia (*Kina piton*, *Exostemma floribunda*) è priva di chinina e di cinconina, ed ha invece una sostanza assai più amara non ancora definita. Deducono poi da queste analisi, che la china-loxa è da preferirsi alle altre perchè più ricca di alcali febbrifughi: che a rigore non vi è specie di china predominante di cinconina, la quale non contenga qualche

piccola dose di chinina, e viceversa ogni specie di china che soprabbonda di chinina possiede sempre una piccola quantità di cinconina: che si possono riguardare come migliori quelle chine che scompongono tanto il tannino quanto l'infuso di galla).

DELLA CINCONINA.

79. (La cinconina, indicata la prima volta da DUCAN di Edimburgo e quindi meglio dimostrata dai chimici Francesi, è una base salificabile che simultaneamente alla chinina costituisce i principii medicamentosi delle diverse specie di chine nel modo che venne di sopra indicato. La si prepara nel modo seguente: si fa riscaldare la polvere di china grigia con l'acido idroclorico allungato, si filtra poi il liquido, e vi si aggiunge un eccesso di idrato di calce, ossia calce spenta coll'acqua; il mescuglio si fa di nuovo bollire, si filtra, ed il sedimento si tratta coll'alcool bollente. La cinconina in questo si scioglie, dal quale dietro la evaporazione si può ottenerla solida o cristallina ancora qualora si voglia. Essa per altro è alquanto colorata, e si purifica sciogliendola in un'acido, e scolorando il sale col carbone animale. Quindi si filtra il liquido, e mediante la calce si libera la base dallo stato di combinazione, la quale disciolta nell'alcool, come venne precedentemente operato, da questo poi si ottiene nel massimo stato di purezza. Non è difficile intendere quello che succede nelle indicate operazioni. L'acido idroclorico decompone il chinato di cinconina,

si appropria la base, e la costituisce nello stato di idroclorato. La calce che posteriormente si aggiunge scompare l'idroclorato di chinina, si forma l'idroclorato di calce, e la chinina vien messa in libertà, la quale vien poi disciolta dall'alcoole insieme ad una certa dose di materia estrattiva vegetabile che tuttavìa contiene, e dalla quale si libera costituendola di nuovo nello stato salino, e decomponendo in fine quest'ultimo composto nel modo che venne indicato. La cinconina è bianca, traslucida, cristallina, solubile in 2500 volte il suo peso di acqua bollente, ed è quasi affatto insolubile nell'acqua fredda: il suo sapore è amaro, ma tardi si avverte sulla lingua a causa della sua insolubilità: sciolta poi negli acidi risulta amarissima: esposta al fuoco in parte si decompone, ed in parte si volatilizza: tanto negli eteri, quanto negli olii fissi o volatili si scioglie in molta poca quantità: ripristina il colore al tornasole arrossito da un acido: si combina finalmente con gli acidi formandovi de' sali perfettamente neutri).

SOLFATO DI CINCONINA.

80. (L'acido solforico si unisce alla cinconina, e vi forma un sale neutro solubilissimo, il quale si può con facilità ottenerlo in cristalli, che sembrano esser prismi a quattro facce, due delle quali più larghe e terminate da un piano inclinato. Questi cristalli, talvolta delicatissimi, si riuniscono ordinariamente in fascetti: sono alquanto splendenti, flessibili, e di sapore amarissimo.

Questo sale è solubile nell'alcool, insolubile nell'etere: all'azione del calore, poco maggiore di 100° centigradi si fonde al pari della cera, e secondo PELLETIER operandosi in una capsola esposta ai vapori dell'acqua in ebollizione, diviene fosforescente; un grado di fuoco maggiore dell'indicato lo decompone. Secondo l'analisi del Signor MAGENDIE questo sale è composto di:

Cinconina........	100,0000
Acido solforico...	013,0210

ovvero

Acido solforico...	100,0000
Cinconina	768,0646.

(Dietro quest'analesi calcolando il peso della molecola di cinconina, questo si trova essere di 38,488, essendo il peso della molecola di ossigeno preso per unità).

NITRATO DI CINCONINA.

81. (Per ottenere il nitrato di cinconina è indispensabile far uso di acido nitrico allungatissimo, poichè quest' acido concentrato reagisce sopra gli elementi della base, e la converte in materia amara e conciante. Quando la soluzione salina è molto concentrata, si ottiene un composto neutro tanto a caldo che a freddo. Una porzione del sale si separa in piccole gocce di apparenza

oleosa, e che a bassa temperatura somigliano alla cera. Questo carattere distingue eminentemente la cinconina dagli altri alcali vegetabili studiati finora: e differisce ancora dai nitrati di strichnina, di morfina, e di brucina, in quanto che non diventa rosso con un eccesso di acido nitrico. Secondo il calcolo approssimativo di Magendie questo sale si compone di:

Cinconina........	1000,000
Acido nitrico....	0017,594.

IDROCLORATO DI CINCONINA.

82. (L'acido idroclorico forma con la cinconina un sale neutro solubilissimo, ma tuttavìa capace a cristallizzare in aghi riuniti, dei quali è impossibile precisarne con esattezza la forma. Questo sale è solubile nell'alcool: nell'etere non vi si sciolgono che picciole tracce: ad un grado di calore inferiore a quello dell'acqua bollente entra in fusione, cioè è più fusibile del solfato della stessa base. La sua composizione dedotta dalla media di diverse analisi è di:

Cinconina.........	100,000
Acido idroclorico.	009,035.

(Se poi tal composizione si calcola usando il numero equivalente della base, trovato mediante l'analisi del suo solfato, avremo:

Cinconina 100,000
Acido idroclorico . 008,901

quantità molto prossime a quelle trovate coll'analisi diretta).

ACETATO DI CINCONINA.

83. (L'acido acetico scioglie la cinconina, ma la soluzione è sempre acida malgrado l'eccesso d'alcali che può essere stato impiegato, e che in tal caso si depositerebbe al fondo del liquido. Dopo l'evaporizzamento la soluzione, massime nel raffreddarsi, deposita un sale cristallizzato in piccioli grani o pagliette traslucide. Questi cristalli lavati perdono la loro acidità, ma non sono parimente che poco solubili. La loro soluzione acquea un poco acidolata ed evaporata lentamente, o spontaneamente fino a siccità, dà una massa apparentemente gommosa, la quale trattata con poca acqua fredda si scioglie in parte, e si trova in dissoluzione un sopra-sale, mentre al fondo del liquido resta un acetato neutro; un grande eccesso poi di acido determina la completa dissoluzione della materia) (Paci).

DELLA CHININA.

84. (I Signori Pelletier e Caventou dimostrarono nella china gialla l'esistenza di una nuova base sali-

ficabile che chiamarono *chinina*, nella qual corteccia essa si trova combinata ad un poco di cinconina. La si estrae con un processo analogo a quello descritto per la estrazione di quest' ultimo alcali; e nel caso di mescolanza delle due basi, la cristallizzazione, e l'etere saranno valevoli a separare l'una dall'altra. La chinina non è cristallizzabile: seccata e privata affatto della sua umidità, ha l'aspetto di una massa porosa di un bianco sudicio, e molto leggiera. L' acqua bollente ne scioglie soltanto circa 0,005, e l'acqua fredda una quantità minore ancora. Malgrado la sua poca solubilità, il suo sapore è amarissimo; nè se le può ricusare una certa affinità per l'acqua, dappoichè quando si evapora la soluzione di chinina nell'alcool non assoluto, essa ritiene dell' acqua con forza, tanto che ne risulta una specie di idrato trasparente, fusibile a 90°; mentre spogliata dell' acqua con un calore protratto, acquista allora l' apparenza di una massa spugnosa, perdendo contemporaneamente la facoltà di sciogliersi. L' etere la scioglie facilmente, e l'alcool con facilità maggiore: si scioglie ancora, ma in piccola dose, negli olii fissi e volatili. Esposta all'aria non subisce alcuna alterazione, e nemmeno sembra attirare sensibilmente l'acido carbonico. Coll'azione del fuoco prima si fonde, e poi si decompone dando i soliti prodotti delle materie vegetabili non azotate. Dopo fusa diviene idioelettrica, e prende l' elettricità resinosa con molta faciltà stropicciandola su di un panno).

SOLFATO DI CHININA.

85. (Il solfato di chinina, di cui grand'uso si fa in medicina, si prepara in diversi modi; ma il processo più economico, spedito, ed accettato generalmente, doyuto ad HENRY figlio, è il seguente. Si fanno bollire due libbre di china gialla polverizzata in sedici libbre di acqua acidolata con due once di acido solforico; passato per tela il liquore, si tratta il residuo con un'altra quantità di acqua acidolata per esaurire la chinina. Su i liquori raffreddati si gettano a più riprese circa otto once di calce viva, agitando il tutto per facilitare il miscuglio. Il precipitato ottenuto si lava con acqua fredda, e colata questa, si mette in digestione ad un calore di 60°. nell'alcool a 36 gradi di concentrazione, a più riprese. La distillazione dei liquori alcoolici dà una materia bruna, viscosa, e molto carica di chinina, sulla quale si versa dell'acido solforico allungatissimo capace di saturar la base. Aggiunto alla dissoluzione il carbone animale, e convenevolmente ridotto, si filtra; il solfato raffreddandosi cristallizza. Due libbre di buona china gialla danno circa quattro once di solfato. Il solfato di cinconina, che nel tempo stesso si forma, resta nelle acque madri con parte di quello di chinina).

86. (Questo sale ha la forma di aghi o di lamine strettissime allungate, color di madre-perla, leggermente flessibili, simili all'amianto. Questi aghi si aggruppano in fiocchi stellati. Lo stesso è solubile a freddo in un ec-

cesso di acido, è molto più solubile a caldo, raffreddandosi cristallizza. Differisce dal solfato di cinconina in ciò, che questo costa di lamine più dure, più consistenti, e più regolari; e benchè più solubile è meno amaro. Si fonde più facilmente al calore, fuso prende l'aspetto della cera: scaldato leggermente diviene totalmente luminoso, e quanto più è puro e secco, tanto più questa luce è vivace e durevole, come ha osservato Callaud farmacista di Anney; scaldandosi poi sino alla decomposizione acquista un bel color rosso, come han verificato i signori Pelletier e Caventou. È solubilissimo nell'alcool, e pochissimo solubile nell'etere. Una soluzione alquanto concentrata di questo sale si precipita dagli acidi gallico, tartarico, ed ossalico. Decomposto dagli alcali fissi e dall'ammoniaca, precipita la chinina in fiocchi bianchissimi, che con la pressione si riuniscono in una massa grigiastra. La media di molte analisi fa costare detto sale di:

Chinina.......... 100,0000
Acido solforico .. 010,9147

onde il peso della molecola di chinina è di 45,9069. Questa composizione mostra la capacità della chinina più debole di quella della cinconina, e produce la differenza delle due basi).

Digitized by Google

NITRATO DI CHININA.

87. (L'acido nitrico si unisce con facilità alla chinina, e forma un sale, che per la concentrazione si precipita sotto forma di un liquido oleaginoso, che ricopertò di acqua gradatamente cristallizza. Questi cristalli sono molto corti, romboidali, inclinati sulla base, ed incapaci di prestarsi alla divisione meccanica).

IDROCLORATO DI CHININA.

88. (L'idroclorato di chinina è più solubile del solfato della stessa base, e meno dell'idroclorato di cinconina. Si distingue del pari da quest'ultimo per la sua apparenza di madreperla, ed anche per esser più fusibile. Sottoposto all'analisi si è trovato composto di:

Chinina...............	100,0000
Acido idroclorico......	007,0862

ECETATO DI CHININA.

89. (Questo sale stabilisce un vero carattere distintivo tra la cinconina e la chinina. Fu detto che l'acido acetico combinandosi con la cinconina forma un sale molto solubile quando è con eccesso di acido, il quale evaporato si rappiglia in una massa gommosa, finchè vi si lascia l'acido eccedente; e che evaporato al contrario

fino ad un certo punto, genera un deposito granuloso, che lavato non è, menochè un sale solubile appena. La chinina poi si comporta con lo stesso acido acetico in un modo affatto differente, dappoichè vi produce un sale appena acido, il quale cristallizza facilmente, ed evaporata la sua soluzione fino ad un certo grado si rappiglia in una massa cristallina formata da aghi lunghi, larghi, e di color madreperla. Con una lenta evaporazione poi gli aghi piani ed a sfoglie si riuniscono in stelle, e formano dei gruppi d'un aspetto sommamente elegante. Questo sale è poco solubile a freddo: va a fondo dei vasi, e precipita in filamenti larghi e setacei, con reflessi lucenti: nell'acqua bollente è molto più solubile, e la sua soluzione satura a caldo si condensa in una massa nel raffreddarsi).

TABELLA COMPARATIVA

DI ALCUNE PROPRIETÀ DELLA CINCONINA E DELLA CHININA

	CINCONINA	CHININA
Forma.	In aghi prismatici. .	In massa amorfa.
Sapore.	Amaro particolare. .	Amaro molto più piacevole.
Fusibilità.	Infusibile	Fusibile almeno allo stato d'idrato.
Peso della molecola. .	Di 38,488.	Di 45, 969.
Azione dell'alcool . .	Solubile nell' alcool, e vi può cristallizzare.	Solubile nell'alcool, e non vi può cristallizzare.
Azione dell' etere. . .	Pochissimo solubile nell'etere in cui cristallizza.	Solubilissima nell'etere: incristallizzabile
Solfato, suo aspetto ec.	Cristallizzabile in prismi a quattro facce.	Cristallizzabile in aghi setacei cangianti.
Sua costituzione. . . .	Base . . . . . 100,0000 Acido . . . 013,0210	Base . . . . 100,0000 Acido . . . 010,9147
Idroclorato, suo aspetto, ec.	Cristallizzabile in aghi	Facilmente cristallizzabile in nappe setacee.
Sua costituzione . . .	Base . . . . . 100,000 Acido. . . . 009,035	Base . . . . 100,0000 Acido . . . 007,0862
Acetato	Solubilissimo. In piccioli cristalli granulosi	Meno solubile. In cristalli che si aggruppano in stelle, ed a nappe.

(PACI).

DELLA PARIGLINA.

90. (Il Dottor Galileo Pallotta nel 1824 istituì l'analisi chimica della salsa-pariglia (*Smilas salsaparilla*), e giunse a dimostrarvi l'esistenza di un alcali vegetabile, che propose chiamare *pariglina*. Un'anno dopo il Signor Pope, ignorando forse una tale scoverta, disse le medesime cose che dal nostro chimico precedentemente erano state indicate. Questo principio medicamentoso predomina nella sostanza corticale della salsapariglia, mentre le altre parti componenti la radice, ne contengono in paragone picciolissima dose; e la bontà in conseguenza della medesima radice si deve unicamente desumere dal sapore amaro, alquanto austero e nauseante della parte corticale).

(Il processo indicato dall'autore per l'estrazione della pariglina è il seguente: si riduce la salsa-pariglia in piccioli pezzi schiacciandola nel miglior modo possibile, e sopra vi si affonde sei volte il suo peso di acqua bollente, avvertendo di covrire con esattezza il vase per impedire la dispersione dei vapori acquosi, che trasportar potrebbero una quota di principio medicamentoso. Dopo circa otto ore di azione, si passa l'infuso per tela fitta, e sulla salsa vi si riaffonde altrettanta quantità di acqua bollente, che alla prima si unisce dopo averla fatta agire per egual tempo e con le stesse precauzioni. Alle acque unite, che vantano un sapore leggiermente amaro-nauseoso ed un color di ambra carico, si aggiun-

ge tanta dose di latte di calce finchè la carta di curcuma non ne venga sensibilmente arrossita, agitando sempre il miscuglio con spatola di legno o di vetro. Le acque divengono brunastre, e dopo non molto tempo si precipita una polvere di color grigio. Cessata la precipitazione della indicata sostanza, si raccoglie il sedimento sopra una tela molto fitta, quindi si fa disseccare, si polverizza, e si lascia esposto all'aria per quattro o cinque giorni rimovendolo spesso, acciò la calce possa convertirsi completamente in sotto-carbonato assorbendo l'acido carbonico dall'atmosfera. A questo risultato, introdotto in un matraccio, si aggiunge una quantità di alcool a 40° di Beaumé ed al termine della ebollizione, e dopo due ore si filtra il liquido per carta: il residuo si tratta con altrettanta dose di alcool dello stesso grado di concentrazione ed alla stessa temperatura, che raccolto al primo si unisce. Le soluzioni alcooliche si evaporano a bagno-maria, finchè non si osserva un leggiero intorbidamento. Il liquido raffreddandosi depone una sostanza bianca e molto leggiera, la quale in parte cade a fondo del vase, ed in parte aderisce alle parieti dello stesso. Si raccoglie la pariglina dal liquido soprannotante, e si dissecca in una stufa alla temperatura di 25° di Reaumur; mentre dall'indicato liquido con la evaporazione si raccoglie altra dose di pariglina, ma impura per la presenza di una particolare materia colorante, e dalla quale si può liberare mediante il carbone animale).

91. (La pariglina è bianca, polverulenta, inalterabile all'aria, e specificamente più pesante dell'acqua distilla-

ta. Il suo sapore è amaro, molto austero, poco astringente, e nauseoso: l'odore è particolare. Essa è insolubile nell'acqua fredda, ma nella calda si scioglie appena: nell'alcoole bollente è facilmente solubile, mentre a freddo vi si scioglie in piccola quantità: qualora è impura, è solubile tanto nel mestruo acquoso che nell' alcoolico sì a freddo che a caldo. Arrossa debolmente la carta tinta dalla curcuma, e ripristina il colore al tornasole arrossato dagli acidi. Esposta ad un grado di fuoco non maggiore di 100° centigradi si fonde, poi si annera decomponendosi in parte, ma lascia il suo amaro: una temperatura più elevata poi la decompone completamente, come ancora è decomposta dall'acido solforico concentrato. Congiunta agli acidi vi costituisce de' perfetti sali. È sommamente attiva per la guarigione dei morbi reumatici ed erpetici) (Paci).

DELLA SMILACINA.

92. (Fu annunziato da Folchi, che facendo macerare nell'acqua il midollo interno della radice di salsapariglia, ed abbandonando il liquore alla evaporazione spontanea, trattato precedentemente col carbone animale, si ottiene una novella sostanza, alla quale diede il nome di *smilacina*. È questa in cristalli d'un giallo chiaro, poco solubile nell'alcoole, di poco sapore, eccita nelle fauci una irritazione, ed inverdisce lo sciroppo delle viole) (Paci).

DELLA CINODINA.

93. (Il Professore signor Giovanni Semmola nel 1827 in una memoria letta ed approvata dal nostro Real Istituto d'Incoraggiamento dimostrò nella comune gramigna (*Cynodon dactylon*) la presenza di un nuovo alcaloide, che chiamò *cinodina*. Questa si estrae facendo una decozione della radice di gramigna ben monda dalle barbe, che dopo alcune ore di riposo si decanta per separarne il sedimento. Il liquido quindi si evapora a consistenza di sciroppo, dal quale dopo qualche tempo si depone il nuovo alcaloide sotto l'aspetto cristallino, che si lava con acqua fredda ad oggetto di purificarlo; e se ad onta di ciò sembra tuttavìa sporco, si scioglie nell'acqua bollente, e si fa di nuovo cristallizzare).

94. (La cinodina è bianca, diafana, lucida, senza odore, insipida, dura, fragile, polverizzabile, alquanto nauseosa, del peso di 1,50. Cristallizza in prismi esaedri terminati da tre faccette, oppure in prismi dritti romboidali ai quali mancano talvolta gli angoli solidi che corrispondono con la diagonale più lunga: il più delle volte poi cristallizza in prismi acuminati agli estremi, e spesso riuniti per le basi in gruppi incrociati. L'acqua a + 10° ne scioglie piccolissima dose, ed a + 100° ne scioglie la quarta parte del suo peso. La sua soluzione arrossa prontamente la tintura di tornasole, che l'ammoniaca ripristina; e non è alterata dall'acqua di barite, di calce, di soda, dai sali di piombo, di ferro,

e dall'ossalato di ammoniaca. Triturata con la calce o con la potassa non emette odore ammoniacale. Si decompone dal fuoco tanto in vasi aperti che nei chiusi, e dà molto sotto-carbonato di ammoniaca che si depone sulle pareti del tubo, oltre dei soliti prodotti della scomposizione delle sostanze vegeto-animali. Non può esser salificata, nè può salificarsi. L'acido solforico la scioglie senza effervescenza, e senza decomporla. L'autore stima esser la cinodina un vero prodotto della vegetazione, poichè si ottiene con processi incapaci di alterare i naturali principii costituenti la gramigna. Fa del pari osservare che essa abbonda nell'ordinario estratto di gramigna delle farmacie, qualora però venne regolarmente preparato ed a tempo convenevole; e che la sua bontà si riconosce dalla presenza di una moltitudine di minutissimi cristalli di cinodina dispersi nella sua massa, e sulle pareti del vase che lo contiene) (Paci).

DELLA MORFINA.

95. Ecco l'alcali importantissimo scoperto dal Sig. Sertuerner nell'oppio, ove esiste in combinazione coll'acido già descritto col nome di meconico. Qualora per ottenere quest'acido si fa bollire l'infusione d'oppio colla magnesia, insieme al sotto-meconato di magnesia, si precipita la morfina accompagnata da materia colorante. Questa si separa tenendo il precipitato nell'alcoole debole in macerazione a 60,0 70°, feltrando e lavando ancora il residuo con poco alcoole ma a freddo. Allora si

Digitized by Google

estrae la morfina coll'alcoole concentratissimo al calore dell'ebullizione; questo liquido col raffreddamento depositerà la morfina sotto forme di parallelepipedi, le di cui prime porzioni saranno un pò colorite.

96. La morfina pura non ha colore, nè odore. Col calore entra facilmente in fusione, ed in tale stato rassomiglia al solfo fuso; raffreddandosi si rappiglia in una massa cristallina. S'infiamma ad un tratto sui carboni ardenti. Si scioglie pochissimo nell'acqua bollente. L'alcoole e l'etere rettificati la disciolgono, massime a caldo. Queste soluzioni hanno un particolar sapore amaro astringente, producono sulle tinture vegetabili le alterazioni procedenti da sostanze alcaline, e stropicciandone la pelle vi imprimono delle macchie rosse. Sappiamo dagli scopritori della strichnina che l'acido nitrico agisce sulla morfina con fenomeni analoghi a quei ch'esso presenta coll'alcali suddetto.

La morfina si unisce ottimamente agli acidi, formando de' composti neutri, solubili nell'acqua e cristallizzabili. L'aggiunta di un alcali o di una terra alcalina decompone questi sali, precipitando la morfina dalle loro soluzioni; quindi la morfina è nelle affinità più debole delle suddette basi. Però nella capacità di saturazione supera la strichnina e più ancor la brucina.

97. La morfina non agisce gran fatto da se sola sull'economia animale, perchè è insolubile nell'acqua e fors'anche ne'fluidi animali. Ma invece sotto forma di soluzione salina, ovvero disciolta nell'alcoole o nell'olio d'olive, agisce con tutta la forza di un veleno, ed in

modo precisamente analogo all'agire dell'oppio, il quale infatti al meconato di morfina deve la sua attività. Ciò non ostante gli acidi non fanno che diminuire la sua forza, quando le sono congiunti in combinazione salina, difatti gli acidi sono il di lei contravveleno. Vedesi però che forse la medicina potrà, colle debite cautele, preferire la morfina all'oppio, perchè i suoi effetti saranno più certi, più vigorosi, e più atti ad essere valutati. Lo stesso si dica de' principii attivi delle altre eroiche sostanze medicinali.

98. Decomponendo la morfina col calore, ci si presenta un fenomeno inaspettato, il quale consiste nella comparsa di prodotti ammoniacali, che annunciano la presenza dell'azoto. La morfina contien dunque questo principio, che finora abbiam trovato escluso dagli acidi ed alcali vegetabili. Siccome però esso d'ordinario entra a comporre le sostanze animali, e per il chimico ne è quasi il distintivo, così la morfina forma veramente l'anello, col quale si fa passaggio dalle sostanze vegetabili alle animali.

DELL' EMATINA.

99. (I signori Pelletier e Magendie nel 1817 presentarono all'Accademia delle Scienze di Parigi un lavoro, nel quale dimostrarono che le diverse specie di ipecacuana debbono la loro emetica virtù ad un principio immediato particolare, da essi nominato *ematina*; e siccome questa sostanza è assai più attiva dell'ipecacuana

medesima, non ha sapore disaggradevole, non odore nauseante, perciò essi dietro un numero di fatti proposero sostituirla vantaggiosamente all'ipecacuana in tutte le occasioni. Ed in realtà fra le radici meritava l'ipecacuana una particolare considerazione; e per tal riflesso stimo far cosa grata non omettere i risultati analitici ottenuti dai sullodati Professori dalle tre principali specie d'ippecacuana, cioè dalla *Psycotria emetica*, dalla *Calicocca ipecacuhana*, e dalla *Viola emetica* altrimenti detta *ipecacuana bianca*.

	Parte corticale interna della *Psycotria emetica.*	Parte legnosa interna della *Psycotria emetica.*
Ematina	16	01,15
Gomma	10	05,00
Amido	42	20,00
Cera vegetabile	06	00,00
Legnoso	20	66,60
Materia oleosa	02	tracce
Acido gallico	tracce	tracce
Materia estrattiva non vomitiva	tracce	02,45
Perdita	04	04,80
	100	100,00

	Parte corticale della *Calicocca ipecacuhana.*	Parte corticale della *Viola emetica.*
Ematina	14	05
Gomma	16	35
Materia grassa	02	00
Materia vegeto-animale	00	01
Amido	18	00
Legnoso	48	56
Perdita	02	03
	100	100

100. (Il processo indicato per l'estrazione dell'ematina è il seguente: si riduce in polvere l'ipecacuana, e si tratta ripetute volte coll'etere a 60° centigradi ad oggetto di sciogliere la materia grassa odorosa. Allorquando la sostanza polverizzata non lascia appropriare più nulla all'etere, si prosiegue a spogliarla coll'alcool, quindi si condensano le tinture a bagno maria, e quello che ne risulta si ridiscioglie nell'acqua fredda. In tal modo si viene a precipitare della cera, ed un poco di materia grassa che tuttavia tratteneva. Si mette quindi nel liquido un eccesso di magnesia caustica, la quale toglie tanto l'acido gallico libero, quanto quello che è combinato all'ematina. L'ematina liberata dallo stato di combinazione riesce meno solubile, precipita e si unisce alla soprabbondante magnesia. Il precipitato magnesiaco

si lava con un poco di acqua freddissima, che s'impossessa della materia colorante non combinata, si fa seccare con diligenza, e poi si tratta coll'alcool che mette in soluzione la sola ematina, e dal quale si ottiene mediante l'evaporazione. L'ematina così ottenuta non è ancora perfettamente bianca, che perciò volendo renderla tale, si scioglie in un acido allungato, si tratta col carbone animale, ed in fine si precipita con una base salificabile. L'ematina pura è bianca, polverulenta, inalterabile all'aria, mentre l'ematina colorata è deliquescente: è poco solubile nell'acqua, ma si discioglie benissimo nell'etere, e nell'alcool: il suo sapore è leggiermente amaro: ripristina la tintura di tornasole arrossato dagli acidi; si combina con tutti gli acidi diminuendone l'avidità, ma però senza interamente neutralizzarli: questi sopra-sali sono evidentemente cristallizzabili: è precipitata dalle sue combinazioni dalle noci di galla nel modo stesso degli alcali della china) (Paci).

DELLA DELFINA.

101. I Sig. Feneulle e Lassaigne scopersero quest'alcali ne'semi del *Delphinium staphysagria*, ed insegnarono ad ottenerlo col processo seguente. Que'semi mondi dai loro gusci e ridotti in una fina pasta, si fanno bollire in un pò d'acqua distillata. Si spreme fortemente attraverso una tela la parte liquida, quindi si feltra. Vi si aggiunge poi della magnesia affatto pura, e si torna a far bollire per alcuni minuti. In seguito feltrando di

nuovo, lavando il residuo, quindi sottomettendolo all'azione dell'alcoole concentratissimo e bollente, si ha una soluzione carica del nuovo alcali, che ne può essere agevolmente ricavato.

102. La delfina è una polvere bianca, di sapore amarissimo ed in seguito acre, e priva di odore. In istato di fusione somiglia a cera liquefatta, e divien poi dura e fragile col raffreddamento. Decomponendola col calore spande un fumo di odor particolare che all'aria si infiamma. È pochissimo solubile nell'acqua fredda, ma solubilissima nell'alcoole e nell'etere. Queste soluzioni danno distintissimi segni d'alcalinità. I sali di delfina sono solubilissimi ed estremamente amari ed acri. L'acido nitrico non presenta con essa fenomeni analoghi a quelli che si scorsero colla strichnina e colla morfina.

DELLA PIPERINA.

103. È una sostanza alcalina particolare che giusta il sentimento del Sig. Oerstaedt esiste nel pepe (*Piper nigrum*). Si estragga coll'alcoole la resina contenuta in questa droga, si aggiunga dell'acido idroclorico e dell'acqua con che la resina verrà a precipitarsi; si faccia evaporare l'alcoole, quindi decomponendo l'idroclorato con della potassa pura se ne raccoglierà per deposito la piperina. Questa è quasi insolubile nell'acqua fredda, e pochissimo lo è nella bollente. Vien sciolta dall'alcoole, e la soluzione ha colore giallo verdognolo. Il suo colore diviene perfettamente verde per l'azione dell'acido nitrico.

Il nuovo alcali comunica al pepe l'acre sapore di cui eminentemente è fornito. Cogli acidi solforico ed acetico presenta de'sali quasi insolubili.

DELLA SOLANEA.

104. Si versi un pò di potassa nel succo feltrato delle bacche del solano (*Solanum nigrum*). Dopo qualche tempo nascerà un deposito grigio che apparirà brillante esaminandolo al sole. Si lavi bene, si faccia asciugare quindi sciogliere nell'alcoole, e questo coll'evaporazione ci lascerà una nuova materia alcalina, cui lo scopritore Sig. Desfosses propone il nome di *solanea*. Da lei dipende l'azione narcotica delle bacche del solano. È solubile nell'alcoole, repristina il colore del tornasole arrossato da un acido. È anche solubile negli acidi minerali, e gli alcali poi la precipitano sotto forma di fiocchi gelatinosi come l'allumina.

105. Verisimilmente restano ancora a scoprirsi molti altri alcali vegetabili. Già è stata annunciata l'esistenza di un nuovo alcali molto acre nel *Capsicum annuum*. Ed i Sigg. Pelletier e Caventou ne fanno sapere che trattando gli estratti di giusquiamo, di aconito napello, di rhus radicans ecc. colla magnesia, si ottengono de'liquori fortemente alcalini, e che esigono per essere saturati ben maggior copia d'acido che non fa d'uopo per la saturazione delle ceneri di questi estratti medesimi.

AGGIUNTA

ALL' OTTAVO LIBRO.

DELL' ALCOOL.

106. (Tutti i liquori spiritosi, come il vino, la birra, ed il sidro, contengono nella loro composizione un liquido molto volatile, il quale si produce in conseguenza della fermentazione delle materie vegetali atte a somministrarli. Questo liquore che si può estrarre con la semplice distillazione vien detto *alcool* o *spirito di vino*. Se ne attribuisce la scoperta ad ARNALDO DI VILLANOVA medico di Montpellier che visse nel principio del secolo decimo quarto; ma sembra più probabile che essa risalga ad un'epoca assai più remota).

(Come si disse tutte le materie zuccherine suscettibili a produrre liquori fermentati, danno con la loro distillazione alcoole: ma questo alcoole è ben lungi dall'esser sempre identico, qualunque sia la sostanza da cui venne estratto. Una tale differenza proviene da una specie di aroma, che probabilmente consiste in un'olio essenziale particolare a ciascuna sostanza vegetabile, il quale trovandosi disciolto nello spirito di vino, gli comunica un gusto, ed un odore disaggradevole. Con la distillazione adunque dei liquori fermentati si ottiene quello che gli antichi chiamavano *spiriti ardenti*, che si distinguono tuttavìa con differenti nomi, secondo le sostan-

ze adoperate per la loro estrazione. Così chiamiamo *acquavite* lo spirito ottenuto dal vino: *rum o taffia* quello che proviene dal succo fermentato della canna da zuccaro: *Kirschenvvasser* quello ottenuto dalle ciliegie nere o marasca: *rask* quello che proviene dal riso germinato: *acquavite di grano* quello prodotto dalla birra; quali liquori portano tutti il marchio della loro origine).

(Si preparava un tempo l'alcoole distillando il vino in vasi chiusi (alambicchi), finchè una metà circa di esso passava nel recipiente. Questo primo prodotto composto di alcool e di acqua, si esponeva ad una seconda, e poi ad una terza distillazione per avere in fine un'alcool puro e riconcentrato. A privare l'alcool dell'acqua che contiene senza ricorrere a tante operazioni, in talune fabbriche si distilla l'acquavite impura sulla calce viva: a tal fine, dopo introdotto il liquore nella cucurbita, vi si gitta una quantità di calce eguale alla quarta parte del peso dell'alcoole impiegato; quindi vi si adatta il capitello, e si lascia stemperare la calce. Dietro tale azione si sviluppa tanto calore, che l'alcoole ordinariamente incomincia a distillare prima di applicare il fuoco all'apparecchio. La calce ha tanta affinità per l'acqua, che l'alcool si può completamente distillare a bagno-maria. Però il prodotto di tale operazione spessissimo trasporta piccola dose di calce, dalla quale si può liberare esponendolo ad un'altra distillazione. Oggi però nelle prime fabbriche non si esegue se non il processo indicato da Adam, perfezionato per cura di tanti valenti pratici, col quale si ottiene l'alcool concentrato mediante una sola opera-

zione. Tanto si ha mettendo in comunicazione più vasi pieni di vino, ed applicando il calore soltanto al primo di essi, sicchè l'acqua e l'alcool vaporizzati fussero obbligati ad attraversare il vino degli altri vasi. Il calore dei vapori indicati essendo più che bastante a riscaldare la massa del vino in questi contenuta, dalla medesima si vaporizzano l'acqua e l'alcool nello stesso modo che avviene nel primo vaso per l'applicazione diretta del fuoco. Questi vapori acquosi ed alcoolici vengono nello stesso tempo obbligati a passare per molti altri vasi vuoti che formano una sola continuazione con quelli contenenti il vino. Ne risultano in conseguenza molte distillazioni contemporaneamente; e l'alcool come più volatile dell'acqua si raccoglie puro nell'ultimo vaso, come quello che ha sofferto una temperatura più debole, e perciò capace ad evaporizzare l'alcool e non l'acqua).

(L'alcoole meglio rettificato del commercio, per quanto fossero ripetute le distillazioni, non è per il chimico un puro alcoole, perchè gli indicati mezzi non giungono mai a privarlo delle ultime porzioni di acqua che esso ritiene. Richter propone il seguente processo, che soddisfa compiutamente all'intento. Esso consiste nel polverizzare e fortemente disseccare fino al roventamento il cloruro di calcio, introdurlo caldo ancora in una storta oppure in un lambicco, e versarvi sopra a piccole riprese una quantità di alcool già rettificato circa uguale in peso. Nell'atto della dissoluzione si svolge molto calore; e quando una tal reazione è cessata, si distilla il liquido al termine della ebollizione. In tal modo egli ot-

tenne un'alcoole della densità di 0,792 alla temperatura di 20°, e che denominò alcoole assoluto, il quale in realtà corrisponde allo *spiritus vini rectificatissimus* degli antichi farmacisti).

107. (L'alcool il più puro è distinto dai seguenti caratteri : esso è un liquido senza colore, trasparente, di odore fragrante molto aggradevole, e di sapore forte penetrante e brugiante. Preso a piccole dosi eccita le forze: abusandone le indebolisce ed inebbria. Non ha azione sulla tintura di laccamuffa, ed agitato forma delle bolle che spariscono prontamente. Il suo peso specifico secondo Richter è di 0,792 : Lowitz lo stabilì di 0,791 ; e Gay-Lussac di 0,79235 a 17°, 88).

(L'alcool bolle a circa 78°, 41 sotto la pressione di 0,m. 76. La intensità del suo vapore, secondo Gay-Lussac, è di 1,613. Walker di Oxford non giunse a congelarlo a 68° di freddo. Hutton d'Edimburgo ha dimostrato che esso si congela e cristallizza a 79°. Esposto all'aria si evapora gradatamente e ne attrae l'umidità ; e quando si è ridotto ai $^3/_4$, la porzione ch'è liquida ancora, ha meno sapore, meno odore, e maggior peso specifico. Posto in vaso aperto s'infiamma avvicinandovi un corpo acceso : la sua combustione è molto rapida, non lascia alcun residuo, e la sua fiamma è bianca ed allungatissima. Si accende del pari scaricando alla sua superficie delle scintille elettriche).

108. (L'alcool si combina coll'acqua in tutte le proporzioni. La reciproca affinità dei due ingredienti fa che si svolga alquanto calore nell'atto del miscuglio, ed in

conseguenza producasi diminuzione di volume ed aumento di densità superiore alla media dei liquidi. Nondimeno Thilloye figlio ha dimostrato che qualora l'alcoole è debolissimo, non solo non v'ha condensazione, ma al contrario si osserva un sensibile aumento di volume ad onta dell'accresciuta temperatura. I risultati delle sue esperienze sono indicati nel seguente quadro).

Densità dell'Alcoole impiegato.	Proporzioni dell'acqua.	Proporzioni di Alcoole.	Densità osservata.	Densità calcolata.	Rarefazione risultante
0,9707	5	5	0,9835	0,9854	0,0019
0,9700	5	5	0,9834	0,9850	0,0016
0,9692	5	5	0,9828	0,9846	0,0018
0,9688	6	4	0,9857	0,9875	0,0018
0,9600	6	4	0,9828	0,9840	0,0012
0,9544	8	2	0,9895	0,9909	0,0014
0,9465	8	2	0,9885	0,9893	0,0008

(Chiaro si scorge che 5 parti di alcool della densità di 0,9707, mescolate con 5 parti di acqua distillata danno un prodotto, il di cui peso specifico è 0,9835: e che supponendo il volume del miscuglio uguale alla somma dei volumi impiegati, la sua densità sarebbe 0,9854: quindi vi è rarefazione. Lo stesso si dice degli altri risultati indicati. Fa mestiere intanto non porre sotto silenzio che la dilatazione la quale si prova dalla mescolanza è secondata da innalzamento di temperatura, fatto che si prova immergendo in essa un termometro).

109. (Fra le basi salificabili la potassa, la soda, l'ammoniaca, e quelle che sono di natura vegetabile soltanto si sciolgono nell'alcool in quantità sensibile. La barite è un ottimo reattivo per indicare la purità dell'alcoole: a tal fine si getta un pezzettino di questa terra ben secca nel liquore che si vuole saggiare; se questo è puro la barite vi resterà intatta, ma stritulerà subito per ogni piccola dose di acqua che vi si possa contenere).

110. (Tutti i sali insolubili o poco solubili nell'acqua sono insolubili nell'alcool; e sembra che lo siano del pari i sali efflorescenti. Al contrario i sali deliquescenti si sciolgono in questo liquido, e la sua forza dissolvente si aumenta qualora si allunga con acqua; ed in tal caso acquista la proprietà di sciogliere un gran numero di sali che non avrebbe disciolto nel suo stato di purità. Questa verità si rileva dal seguente quadro formato sulle sperienze di Kirwan).

QUADRO

DELLA DISSOLUBILITÀ DEI SALI IN 100 PARTI DI ALCOOL DI DIFFERENTI DENSITÀ

SALI	ALCOOL DI				
	0,900	0,872	0,848	0,834	0,817
Solfato di soda	0	0	0	0	0
Solfato di magnesia.	1	1	0	0	0
Nitrato di potassa.	2,76	1	»	0	0
Nitrato di soda	10,50	6	»	0,38	0
Cloruro di potassio.	4,62	1,66	»	0,38	0
Cloruro di sodio	5,80	3,67	»	0,50	»
Idroclorato di ammoniaca. .	6,50	4,75	»	1,50	»
Idroclorato di magnesia seccato a 49° del centigrado.	21,25	»	23,75	36,25	50 (1)
Cloruro di bario in polvere.	1	»	0,29	0,185	0,09
Cloruro di bario cristallizzato.	1,56	»	1,43	0,32	0,06
Acetato di calce.	2,40	»	4,12	4,75	4,88

(1) Risultato singolare, poichè dimostra che l' alcool puro discioglie più sale dell'alcool allungato. Tal circostanza mette in dubbio la sua esattezza, come avverte Thenard.

QUADRO

DEI SALI INSOLUBILI NELL'ALCOOLE.

Sotto-borato di soda.
Sopra-tartrato di potassa.
Allume.
Solfato di ammoniaca.
Solfato di calce.
Solfato di barite.
Solfato di ferro.
Solfato di rame.
Solfato di argento.
Solfato di mercurio.
Solfato di zinco.
Solfato di potassa.

Solfato di soda.
Solfato di magnesia.
Solfito di soda.
Tartrato di soda e potassa.
Nitrato di mercurio.
Cloruro di mercurio.
Cloruro di argento.
Idroclorato di soda.
Carbonato di potassa.
Carbonato di soda.
Zucchero di latte.

Digitized by Google

QUADRO

DEI SALI SOLUBILI NELL'ALCOOLE.

NOMI DELLE SOSTANZE	Temperatura (Termometro centi-grado).	240 parti di alcool sciolgono parti
Nitrato di cobalto	12,50. .	. . 240
» di rame.	12,50. .	. . 240
» di allumina.	12,50. .	. . 240
» di calce.	»	. . 300
» di magnesia.	82,50. .	. . 694
Idroclorato di zinco	12,50. .	. . 240
» di allumina.	12,50. .	. . 240
» di ferro.	82,50. .	. . 240
» di magnesia	82,50. .	. .1313
» di rame.	82,50. .	. . 240
Acetato di piombo.	68. . . .	. . 240
Idroclorato di calce.	Bollente	. . 240
Nitrato d'ammoniaca. . . .	*idem.* .	. . 214
Percloruro di mercurio. . .	*idem.* .	. . 212
Acido succinico.	*idem.* .	. . 177
Acetato di soda.	*idem.* .	. . 112
Nitrato d'argento.	*idem.* .	. . 100
Zucchero raffinato	*idem.* .	. . 59
Acido borico	*idem.* .	. . 48
Nitrato di soda.	*idem.* .	. . 23
Acetato di rame.	*idem.* .	. . 18
Idroclorato d'ammoniaca .	*idem.* .	. . 17
Iper-arseniato di potassa. .	*idem.* .	. . . 9
Ossalato di potassa.	*idem.* .	. . . 7
Nitrato di potassa.	*idem.* .	. . . 5
Idroclorato di potassa . . .	*idem.* .	. . . 5
Arseniato di soda.	*idem.* .	. . . 4
Ossido bianco d'arsenico. .	*idem.* .	. . . 3
Tartrato di potassa	*idem.* .	. . . 1

(**Thompson** stabilì come carattere distintivo dei grassi il non sciogliersi nell'alcool. **Bullay** ha dimostrato il contrario, ed i risultati delle sue esperienze si veggono esposti nel seguente quadro).

NOMI DELLE SOSTANZE	Si sciolgono da 100 parti di alcool	
	freddo	bollente
Bianco di balena o spermaceti.	1,39 parti	8,33 parti
Grascia di maiale.	1,04	1,74
Sevo di montone.	0,69	1,39

(L'alcool scioglie le resine, la canfora, i balsami, gli olii essenziali, lo zucchero, la mannite, gli olii grassi ec., questi però, eccettuato l'olio di ricino, vi sono pochissimo solubili, come si rileva dalla qui apposta tavola, in cui sono esposti i prodotti dei tentativi di **Planche**).

1000 gocce di Alcool a 40 gradi dell'areometro di Beaumé ed alla temperatura di 12°,5 sciolgono		
Olio di papaveri conservato un anno. .	8	gocce
Olio di papaveri recente.	4	gocce
Olio di lino.	6	gocce
Olio di noce.	6	gocce
Olio di faggiole	4	gocce
Olio di oliva.	3	gocce
Olio di mandorle dolci	3	gocce
Olio di nocciuole	3	gocce
Olio di ricino, in tutte le proporzioni.		

111. (Prima di Lavoisier non si aveano che vaghe idee circa la composizione dell'alcool. Questo dotto fu il primo che ne intraprese l'analisi, e riconobbe che durante la combustione del liquore si produce acqua e gas acido carbonico. Il metodo però che egli tenne non gli permise di determinare rigorosamente le assolute quantità di ciascuno componente, ma appena potè riconoscerne il numero ed il rapporto. Teodoro de Saussure conoscendo l'imperfezione del metodo tenuto dall'illustre Chimico di Parigi, riprese i tentativi analitici, addottando però un processo che consisteva nel far passare i vapori dell'alcool per una canna di porcellana rovente, e di là per un tubo di vetro molto lungo e circondato di ghiaccio. L'acqua che si contensava era raccolta, ed esattamente pesata: il gas prodotto si sottometteva poi all'analisi nell'eudiometro; ed il risultato definitivo di tali ricerche fu che l'alcool assoluto di Richter conteneva:

Idrogeno	13,70
Carbonio.............	51,98
Ossigeno	34,32
	100,00

Ovvero, il che torna lo stesso	Gas idrogeno percarbonato.	61,63
	Acqua	38,37
		100,00

(Quest'ultimo modo di riguardare la composizione dell'alcool conduce ad un risultato molto notabile, cioè che la somma dei pesi specifici di questi due componenti è uguale al peso specifico del vapore dell'alcool. In fatti la

densità dell'idrogeno percarbonato..... = 0,974
quella del vapore dell'acqua .... = 0,625

1,599

e secondo Gay-Lussac, quella del vapore d'alcool .... = 1,6133.

(Questi due numeri corrispondendo quasi esattamente, portano alla seguente se non certa almeno molto probabile conseguenza, che il vapore dell'alcool sia composto d'un volume di gas idrogeno percarbonato, e d'un volume di vapore d'acqua condensati in un sol volume).

112. (Gli usi dell'alcoole sono molto estesi. Esso è uno dei migliori dissolventi di cui si fa uso più frequentemente nei laboratorii: i farmacisti vi sciolgono la canfora, e con esso preparano le così dette *tinture*, le quali altro non sono che soluzioni alcooliche di materie resinose: si adopra nelle arti per comporre le vernici seccative: unito allo zucchero forma la base di tutt'i *rosolii*: allungato nell'acqua costituisce l'*acquavite*: i vini finalmente debbono a lui la loro forza, e le loro principali proprietà) (Paci).

DEGLI ETERI.

113. (Qualora si unisce l'alcoole ad un acido forte e concentrato, e si riscalda debolmente il miscuglio in un apparato distillatorio, si ottiene un liquido di particolar natura, e che dicesi *etere*. Questo prodotto intanto varia secondo la natura dell'acido impiegato, e talvolta quest'acido vi si trova chimicamente combinato. Esistono adunque diversi generi di eteri, taluni composti d'idrogeno, di carbonio, e di ossigeno; altri d'idrogeno bicarbonato e di acido; ed altri finalmente di alcoole e di acido. Qualunque intanto ne sia la natura, essi vengono sempre distinti dal nome dell'acido che servì a produrli).

ETERI DEL PRIMO GENERE.

114. (Gli eteri compresi in questa classe son composti di idrogeno, di carbonio e di ossigeno: essi provengono sempre dall'azione dell'alcool sugli acidi che hanno molta affinità per l'acqua; e che unita a questa, oppure all'alcool, si evaporano difficilmente. Di tal natura è l'etere solforico, il fosforico, l'arsenico, il fluoborico; e le loro proprietà sono tanto identiche, che essi diversificano soltanto per pochi caratteri. Una tal circostanza ci esenta dal descriverli tutti minutamente).

ETERE SOLFORICO.

115. (L'etere solforico è fra tutti gli altri di più remota conoscenza, e di più esteso uso. Valerio Cordus ne fece menzione nella sua Farmacopea pubblicata a Norimberga nel 1540, e lo chiamò *oleum vitrioli dulce;* ma 190 anni dopo Frobenius sostituì a questo nome quello di *etere*, e richiamò allora l'attenzione dei chimici per meglio studiarne le proprietà).

116. (La preparazione di questo etere non presenta alcuna difficoltà. S'introduce in una storta di vetro tubolata e bastantemente spaziosa, una arbitraria quantità di alcool puro, e vi si versa poco per volta una eguale dose di acido solforico concentrato: la combinazione avviene con molto sviluppo di calorico, e per favorirla si agita il vaso, imprimendo al liquido un moto giratorio. Si adatta poi la storta su di un fornello semplice, e mediante un'allunga, la si fa comunicare con un recipiente molto ampio, il quale debb'esser munito di una tubolatura in forma di doccia rivolta inferiormente, ed in comunicazione con una bottiglia. Così disposto l'apparato si applica il fuoco sotto la storta in modo da far bollire lentamente la combinazione. L'etere si produce, si evapora, si condensa nel recipiente, e quindi cola nella bottiglia; ed a favorire la condensazione del liquore, si deve aver cura di conservare il recipiente artificialmente raffreddato. Appena cominciano a comparire de' vapori bianchi nella parte vuota della storta, si

deve sospendere la distillazione; e ciò ordinariamente accade, quando il liquido distillato è quasi i due quinti dell'alcool impiegato. A quest'epoca non si forma più, o quasi più etere. Proseguendo la distillazione si ottiene gas acido solforoso, una piccola quantità di olio dolce di vino (1), gas idrogeno bicarbonato, gas acido carbonico, e contemporaneamente si deposita del carbone che di molto aumenta la densità del liquido residuale. Sospendendosi l'operazione prima dell'epoca indicata, l'etere conterrebbe soltanto un poco di alcool che passa inalterato nel principio della distillazione, ed una piccola dose di acqua; ma siccome l'operazione si protrae sino al termine indicato, perciò dal prodotto si contiene ancora del gas acido solforoso, e dell'olio dolce di vino. Una tal circostanza rende indispensabile la rettificazione dell'etere. Tanto si ottiene mettendolo prima in digestione per circa due ore con la quindicesima parte del suo peso di potassa caustica, agitando da tempo in tempo la bottiglia che lo contiene: in seguito si decanta, e si rimescola con un peso di acqua eguale al suo: si de-

(1) Qualora l'acido solfovinico (solfovinoso) si decompone, produce il così detto *olio dolce di vino*, che Hennell ha distinto in due specie ben diverse. L'una si produce quando si toglie a questo acido la metà dell'acido solforico e dell'acqua, di modo che l'altra metà dell'acido e dell'acqua rimane combinata con tutto il carburo d'idrogeno: la seconda specie si ottiene qualora si spoglia la prima dal rimanente acido ed acqua; ed in tal caso l'idrogeno bicarbonato rimane solo sotto l'aspetto di un olio volatile (Paci).

canta nuovamente, e si distilla a lento calore sopra del cloruro di calcio, avvalendosi dell'istesso apparato che venne impiegato per la sua preparazione. Così la potassa lo priva dell'acido solforoso, e dell'olio dolce; l'acqua ne assorbe l'alcool; e quella dose di acqua che in esso si scioglie, vien ritenuta dal cloruro di calcio. L'acido che resta nella storta è molto denso ed ordinariamente nero; e può servire a trasformare in etere la metà dell'alcoole adoprato la prima volta).

117. (La miglior spiegazione che si abbia della eterificazione è dovuta ad Hennel, spiega che dalle sperienze decisive di Serullas ha ricevuto maggior incremento e stabilità. Secondo gli insegnamenti di questi dotti chimici risulta, che qualora si mesce l'acido solforico coll'alcool questo si decompone in piccola quantità, e mentre da una parte si forma dell'acqua che rende l'acido solforico men concentrato, dall'altra parte si forma dell'acido solfovinico (VIII. 52). Facendo bollire il miscuglio, l'acido solfovinico si decompone; l'idrogeno percarbonato che entra nella sua composizione, si unisce coll'alcoole e lo permuta in etere; e perciò la proporzione dell'acido solfovinico progressivamente diminuisce nel residuo. A rendere vieppiù chiara l'esposta teorica, si consideri che l'acido solforico s'impiega unicamente per determinare la decomposizione dell'alcool, il quale come si disse è composto di idrogeno, carbonio, ed ossigeno, in tale proporzione da riguardarsi qual composto di volumi eguali di vapore acquoso e di gas idrogeno percarbonato. Ciò ricordato, la metà dell'ossi-

geno contenuto nell'alcoole si combina all'idrogeno e producè l'acqua che diluisce l'acido; mentre il gas idrogeno percarbonato dell'alcoole rimane combinato con la metà dell'acqua di questo liquido, e così dà luogo alla genesi dell'etere. Ben si scorge, dietro questi principii, esser la composizione dell'etere simile a quella dell'alcoole; e che esso ne diversifica soltanto, perchè contiene la metà dell'acqua appartenente a quest'ultimo).

118. (L'etere solforico è un liquido privo di colore, di odore forte e soave, e di sapore caldo e pungente. La sua limpidezza è perfetta, rifrange fortemente la luce, non conduce il fluido elettrico, e secondo GAY-LUSSAC il suo peso specifico paragonato a quello dell'acqua al massimo della sua densità, è di 0,69739 a 35°,66, di 0,71192 a 24°,77, di 0,7154 a 20°, e di 0,7237 a 12°,5).

(L'etere è uno de'liquidi più volatili. Infatti GAY-LUSSAC ha dimostrato che esso bolle a 35,°66 sotto una pressione di 0m,76, e secondo DUMAS a 34°, sotto la pressione di 0,m 745. Posto nel vuoto pneumatico bolle alla temperatura ordinaria. Esposto ad una corrente di aria non tarda ad evaporizzarsi; così circondando la palla di un termometro con un pannolino bagnato di etere, il mercurio discende di molti gradi sotto lo zero. Freddando l'etere fino a — 31°, esso incomincia a cristallizzare in lamine bianche e lucenti, ed a — 44° si riduce in forma di una massa solida, bianca, e cristallina).

(L'etere s'infiamma con molta faciltà, ed anche a certa distanza da un corpo in combustione: lo si può

parimente accendere con la scintilla elettrica. Arde con fiamma lucida e fuligginosa, senza lasciar residuo. Accendendo con la scintilla elettrica un miscuglio di vapore etereo e di gas ossigeno, la combustione ha luogo con violenta esplosione, e si produce del gas acido carbonico).

(Al contatto dell'aria, anche in una boccia chiusa, per gradi si altera, ne assorbe l'ossigeno, e finisce col permutarsi in acido acetico ed in acqua. Questa verità dimostrata la prima volta da Gay-Lussac, è stata poi confirmata da Thenard, Berzelius, Planche, e Döbereiner).

(Il fosforo ed il solfo si sciolgono leggermente nell'etere. Il cloro gassoso lo infiamma, producendo del gas acido idroclorico, un deposito di carbone, ec. Il iodo vi si scioglie, e la soluzione, che è bruna, si decompone dopo qualche tempo; e formasi dell'acido idriodico. Il bromo vi si scioglie poi con molta avidità, producendo un liquido di color rosso-giallastro: ed una soluzione di bromo nell'etere abbandonata a sè stessa per alcuni giorni, si altera, si decolora, e contiene allora dell'etere bromato, e dell'acido idrobromico. Il potassio ed il sodio vi si ossidano con leggiera effervescenza. L'acqua alla temperatura ordinaria scioglie la decima parte del suo peso di etere; e questo parimente discioglie una piccola quantità di acqua. Così agitando parti eguali di etere e di acqua, dopo un breve riposo si formano due strati, uno di acqua eterea, l'altro di etere acquoso. L'etere si combina con l'alcool facilmente, e si ottiene un

liquido privo di colore e limpido (1); questo prodotto vien decomposto dall'acqua che assorbe l'alcool, e la maggior parte dell'etere messa in libertà si rappiglia in tanti piccoli globetti che montano alla superficie del liquore. Nessuna delle basi salificabili si scioglie nell'etere, fuorchè la potassa e l'ammoniaca, come è stato dimostrato da Boullay. L'azione degli acidi sull'etere non è stata molto studiata: possiamo intanto dire, che l'acido nitrico vi agisce con molta forza a caldo, ma non a freddo: che si scioglie nell'acido idroclorico e nell'acido acetico, e che l'acqua lo separa da quest'ultima combinazione soltanto: e che riscaldato con egual peso di acido solforico si forma olio dolce, acqua, gas idrogeno bicarbonato, gas acido solforoso, gas acido carbonico, e si depone del carbone. Forse l'etere non spiega sopra i sali che una debole azione: si è bene studiata soltanto quella che esso esercita sulle dissoluzioni di oro e sul deuto-cloruro di mercurio: le prime son ridotte facilmente con

(1) L'unione dell'etere coll'alcool può farsi in qualunque proporzione. I diversi miscugli che possono risultarne hanno il sapore e l'odore dell'etere, e l'esistenza dell'alcool si manifesta soltanto perchè la densità del composto è maggiore, ed il suo termine di ebollizione è più elevato di quello del puro etere. Nelle Farmacie si usa un *Etere alcoolizzato* detto *Liquore anodino di Hoffmann*, che si ottiene distillando due parti di alcoole con una parte di acido solforico: ma siccome le proporzioni di etere sempre variano nel liquido così preparato, perciò il chiarissimo Berzelius consiglia farlo direttamente, mescolando due parti di alcoole a 0,83 ed una parte di etere a 0,72 di densità (Paci).

la semplice agitazione; e la soluzione di deuto-cloruro, come ha dimostrato Vogel, esposta per qualche giorno al sole diviene acidissima, e deposita una polvere bianca composta di proto-cloruro e di carbonato di mercurio. L'etere finalmente scioglie gli olii volatili, molti olii fissi, le resine, e la gomma elastica rigonfiata dall'acqua bollente).

119. (Si disse precedentemente che l'alcool vien rappresentato dagli elementi di 100 parti di gas idrogeno bicarbonato, e di 63,58 di acqua. Or se l'etere è alcool, meno una quantità di idrogeno e di ossigeno nelle proporzioni necessarie per la costituzione dell'acqua, così esso può esser rappresentato dagli stessi elementi. Tanto risulta dall'analisi che ne fece Teodoro De Saussure, il quale ne ha dedotto che l'etere è composto di 67,98 di carbonio, di 17,62 di ossigeno, e di 14,40 d'idrogeno; oppure di 100 di idrogeno e di carbonio nelle proporzioni necessarie per formare il gas idrogeno-bicarbonato, e di 25 di idrogeno e di ossigeno nelle proporzioni necessarie per costituire l'acqua. Intanto Gay-Lussac ha provato con più accurati esperimenti, che la densità del vapore etereo corrisponde a quella di due volumi di gas idrogeno bicarbonato, e di un volume di vapore di acqua; o in peso di 100 parti d'idrogeno bicarbonato, e di 31,95 di acqua: l'esattezza di questi risultati venne non ha guari confermata dall'analisi di Dumas e Boullay. Quindi il vapore dell'etere risulta da due volumi di gas idrogeno bicarbonato e da un volume di vapore di acqua condensati in un solo. Dall'esposto ben si deduce, che essendo l'etere solforico composto di

2 volumi di idrogeno bicarbonato ,
1 volume di vapore di acqua ,

e l'alcool composto di

2 volumi di idrogeno bicarbonato ,
2 volumi di vapore di acqua ,

perciò bisogna , per convertire l'alcool in etere , levargli la metà dell'acqua che contiene. Questa composizione finalmente viene rappresentata da Berzelius da 1 atomo di acqua e da 4 atomi di gas idrogeno bicarbonato ; quindi cento parti di etere son composte di :

	Calcolo	Esperienza	(D. c B.)
Ossigeno........	21,36.....	1 atomo.....	21,20
Idrogeno........	13,33.....	4 atomi.....	13,75
Carbonio........	65,31.....	10 atomi....	65,05
	100,00		100,00

120. È stato dimostrato da Gay-Lussac da Thenard e da Desfosses che distillando l'alcool impregnato di gas acido fluoborico, si ottiene un etere, la di cui genesi sembra esser dovuta alle medesime cagioni, che determinano la formazione dell'etere solforico. Boullay e Lassaigne hanno del pari ottenuto due eteri similissimi

al solforico, distillando l'alcool sull'acido fosforico, o sull'acido arsenico allungato nella metà del suo peso di acqua).

ETERI DEL SECONDO GENERE.

121. (Appartengono al secondo genere quegli eteri che si compongono di idrogeno bicarbonato, e dell'acido che s'impiega per produrli.

ETERE IDROCLORICO.

122. (La scoperta dell'etere idroclorico è dovuta a ROUELLE; ma i processi per ottenerlo, e la conoscenza delle sue proprietà si debbono alle cure di BASSE DE HAMELN, di GEHLEN, di THENARD, e di BOULLAY. Lo si può preparare stillando un miscuglio di volumi eguali di alcool e di acido idroclorico concentrato; oppure saturando l'alcoole di gas acido idroclorico, e stillando il liquore che ne risulta. Introdotto il materiale da distillarsi in una storta di vetro, questa si adatta su di un fornello e sostenuta da un treppiede di ferro, ed al suo collo si congiunge un tubo a palla che entra nel fondo di una boccia o tre tubolature, eguale in capacità alla storta impiegata, e ripiena per metà di acqua a 20°, ovvero a 25°. La seconda tubolatura dell'indicata bottiglia si munisce di un tubo dritto di sicurezza; e la terza di un tubo ricurvo che s'immerge in una provetta lunga, stetta, molto asciutta, e circondata di ghiaccio da rinnovarsi in

ragione che si fonde. L'apertura della provetta si deve chiudere con un tappo forato da un buco, acciò l'etere non condensato possa liberamente uscirne. Disposto l'apparato nel modo indicato, si comunica per gradi il fuoco da far bollire debolmente il liquore. Allora per effetto dell'azione che l'acido esercita sugli elementi dell'alcool, questo si decompone dividendosi in idrogeno bicarbonato ed in acqua: l'idrogeno bicarbonato congiunto ad una quota di acido costituisce l'etere, il quale passando per la bottiglia tubolata, deposita sull'acqua che vi si contiene una piccola dose di alcool e di acqua che trasporta allo stato di mescolanza. Purificato così l'etere, si trasferisce nella provetta, ove si condensa per il freddo che ivi incontra. L'operazione procede regolarmente, quando lo sviluppo delle bolle vaporose nella boccia non si succedono nè troppo lentamente, nè con troppa rapidità. Volendosi poi nello stato gassoso, bisognerebbe adattare alla terza tubolatura della boccia un tubo ricurvo e pescante sotto campane ripiene di acqua alla temperatura di 20°, oppure di 25°).

123. (L'etere idroclorico sotto la pressione di $0,^{m}76$ è sempre gassoso al di sopra di 11°, mentre si liquefà ad 11° e sotto questo termine. Nello stato di gas è senza colore: non agisce sulla tintura di laccamuffa e su quella di viole mammole: il suo odore è fortissimo analogo a quello dell'etere solforico, ma leggermente agliaceo: il suo sapore è forte, sensibilmente zuccherato, agliaceo, non disaggradevole. Nello stato liquido possiede tutte le cennate proprietà: è molto volatile, ed entra in ebbollizione

a + 12° alla pressione di $0^{m},75$, secondo Thenard; che anzi gittato sulla mano prestamente bolle, si volatilizza, e vi cagiona un freddo considerabile: la sua gravità specifica, rappresentando coll'unità il peso di un volume di acqua, è di 0,874 alla temperatura di +5°. Infiammando l'etere idroclorico che sorte per una sottile apertura, esso brucia con fiamma verde-smeraldo, senza deporre fuliggine, e diffondendo un odore forte di acido idroclorico: infiammandone poi maggior quantità, la sua fiamma è giallo-verdastra, e fuligginosa. I prodotti di questa combustione sono gas acido idroclorico, gas acido carbonico, ed acqua. Condotto allo stato di vapore attraverso un tubo di porcellana riscaldato al color rosso-oscuro, si decompone, secondo Thenard, in volume uguali di gas acido idroclorico e di gas idrogeno bicarbonato: un calor fortissimo poi modifica questi risultati; ed in tal caso si forma del gas idrogeno protocarbonato, e si depone molta dose di carbone. L'acqua scioglie un volume eguale al suo di gas etere idroclorico alla temperatura di + 18°: la soluzione ha sapore etereo zuccherato, ed analogo a quello della menta: la tintura di tornasole, ed il nitrato di argento non manifestano punto l'esistenza dell'acido idroclorico. Questo etere è solubilissimo nell'alcoole, dal quale ne è separato quasi completamente dall'acqua. Gli acidi solforico, nitrico, e nitroso concentrati non hanno alcuna azione a freddo su di questo etere; ma a caldo però lo decompongono, sviluppandone l'acido idroclorico. La potassa, la soda, l'ammoniaca lo decompongono assai lentamente;

ma del tutto, originando degli idroclorati. Il nitrato di argento, ed il proto-nitrato di mercurio, questi reattivi che discoprono le più picciole quantità di acido idroclorico libero o combinato, agiscono sull'etere con altrettanta lentezza come gli alcali; sul momento non vi cagionano alcuna nuvola, ed il dealbamento incomincia ad apparire appena dopo alcune ore di contatto, e dopo tre mesi la decomposizione nemmeno può dirsi completa).

124. (Obbligando l'etere idroclorico a passare per un tubo di porcellana riscaldato al rosso oscuro, si decompone in volumi eguali di gas idrogeno bicarbonato e di gas acido idroclorico. Ora siccome aggiungendo la densità del primo componente a quella del secondo si ottiene quella del vapore dell'etere, perciò Thenard al quale si deve questa analisi, riguarda questo vapore come composto di un volume di gas idrogeno bicarbonato e di un volume di gas acido idroclorico condensati in un solo; ed a tale conseguenza son giunti ancora i signori Colin e Robiquet per le loro osservazioni all'oggetto istituite).

ETERE IDRIODICO.

125. (La scoverta dell'etere idriodico è dovuta a Gay-Lussac. Lo si ottiene distillando a bagno-maria un miscuglio di due parti in volume di alcool e di acido idriodico liquido della densità di 1,7000, ed allungando con acqua il prodotto che si raccoglie poco per volta nel recipiente. Serullas lo prepara formando un fosfuro di

iodo con una parte del primo ed otto del secondo ingrediente, sminuzzolando il composto, introducendolo in una piccola storta tubolata contenente tre volte e mezzo in peso di alcool a 37°, aggiungendo a questo un poco di iodo che non tarda a sparire, e distillando il tutto ad un moderato calore. Versando dell'acqua fredda sul prodotto, l'etere si precipita).

126. (Questo etere è senza colore, di odore penetrante e non dissimile da quello degli altri eteri: la sua densità è di 1,9206 a 22°,3. Nello spazio di qualche giorno per l'influenza dell'aria prende una tinta rossiccia, ma non bruna, tinta che la potassa ed il mercurio fanno sparire impadronendosi del iodo, al quale essa è dovuta. Entra in ebullizione alla temperatura di 68°,8 sotto la pressione 0,m 76. Appròssimandovi un corpo in ignizione esso non si accende; ma però gittandolo goccia a goccia su i carboni ardenti, spande dei vapori porporini. Facendolo passare per un tubo di porcellana incandescente si decompone, e si trasforma in un gas infiammabile carburato, in acido idriodico scurissimo, in carbone, ed in fiocchi di odore etereo, e che Gay-Lussac riguarda come una specie di etere formato di acido idriodico e di una materia vegetabile diversa dall'alcool. Questa massa fioccosa si fonde nell'acqua bollente, e prende, freddandosi, la trasparenza ed il colore della cera: è molto meno volatile dell'etere idriodico, e lascia sviluppare maggior quantità di iodo gittandola su dei carboni incandescenti).

127. (L'analogia che offre questo etere coll'etere idro-

clorico, ha fatto presumere che dovesse esser composto di volumi eguali di vapore di iodo e di gas idrogeno bicarbonato condensati in un sol volume. Questa supposizione è confermata dalla densità del suo vapore. Quindi in 100 parti si contengono 81,46 d'acido idriodico, e 18,54 d'idrogeno bicarbonato).

ETERI DEL TERZO GENERE.

128. (Fan parte di questa divisione quegli eteri che sono composti di alcool e dell'acido adoprato per ottenerli. Questi eteri son prodotti dagli acidi nitroso, acetico, formico, benzoico, tartarico, citrico, ossalico, malico, e chinico. L'acido nitrico determina la formazione dell'etere senza il concorso di alcun altro corpo; ma gli acidi acetico, formico, ed ossalico non producono etere che difficilmente, se non si aggiunge al miscuglio dell'acido solforico; ed è poi impossibile ottenere etere dagli altri acidi enunciati, senza la cooperazione dell'acido solforico o dell'acido idroclorico. Quindi si può conchiudere che l'etere prodotto dall'acido solforico, nel momento della sua formazione si combini coll'acido vegetabile, e che queste specie di eteri sieno combinazioni di etere e di acido. È stato dimostrato da Thenard, che questi eteri sono decomposti dalla prolungata azione della potassa caustica: l'acido si congiunge all'alcali, e l'alcoole vien messo in libertà. Questo fatto, secondo Berzelius, induce a credere esser questi eteri composti di un atomo di etere e di un atomo di acido acquoso; e che

l'acqua dell'acido, che vien saturato da una base, rimane combinata coll' etere, e fornisce così l'alcoole. Thenard però li suppone costituiti di alcoole e d'acido anidro; idea che nulla influisce in quanto al rapporto di composizione. Intanto non ha guari Dumas e Boullay giovane dietro accurati esperimenti han conchiuso che questi eteri si compongono di acido anidro, e di etere; e che l'alcoole il quale si produce in conseguenza della loro decomposizione provocata da un alcali, si genera dall'etere che toglie alla dissoluzione alcalina un atomo di acqua, e si permuta così in alcool; di guisa che le quantità d'acido e d'alcoole così ottenute pesano più dell'acqua che ha servito a trasformar l'etere in alcoole).

ETERE NITRICO.

Etere nitroso, *Berzelius*.
Etere iponitroso, *Thenard*.

129. (L'etere nitrico fu scoperto da Kunkel nel 1681; ma restò in obblìo fino al 1740, nel qual tempo Navier medico di Chalons e Sebastiani intrapresero a dimostrarne le proprietà. Lo si prepara secondo Bucholz mescolando sedici parti di alcoole di 0,83, cinque parti di acido solforico di 1,85, ed otto parti di nitro fuso e grossamente pestato, stillando dodici parti di questo miscuglio, e rettificando il prodotto con la distillazione. Berzelius intanto ad ogni altro preferisce il metodo di Blak, come quello che fornisce maggiore

quantità di etere, che è di più facile esecuzione. Si versano all'oggetto in un fiasco cilindrico nove parti d'alcool di 0,83: con un imbuto che si fa giungere fino al fondo del fiasco, e la cui apertura sia strettissima, si fanno pervenire sotto l'alcoole quattro parti di acqua distillata, avvertendo di non far mescolare i liquori: quindi nello stesso modo si fanno giungere sotto l'acqua otto parti di acido nitrico fumante e concentrato, usando tuttavia le medesime precauzioni. Ben s'intente che il fiasco contiene tre strati distinti, il primo, cioè quello del fondo, è acido nitrico, il secondo acqua, il terzo alcoole. Il fiasco dev'essere pieno fino ai 4/5, e debb'essere almeno tre volte più alto che largo, altrimenti lo strato dell'acqua sarebbe troppo piccolo. Si mette il vase in un luogo, la cui temperatura non oltrepassi i 15°, e si dispone l'apparato in modo da non rimuoverlo punto, qualora vi s'introducessero i liquori. Si chiude in seguito l'apertura del fiasco con un turacciolo turato e guarnito di un tubo sottile ricurvo, il di cui ramo laterale si fa immergere fino al fondo di un fiasco stretto semipieno di alcoole. L'acido e l'alcoole s'incontrano finalmente in mezzo all'acqua, la quale sul principio l'intorbida alquanto, poi diviene azzurra, indi verde, in fine limpida e decolorata. Avviene un debole sviluppo di gas accompagnato da un suono particolare. Dapprima si svolge del gas acido carbonico, poi del gas deutossido di azoto, la di cui quantità va crescendo, mentre quella del gas acido carbonico diminuisce, senza però che lo sviluppo se ne arresti. Gradatamente i tre liquidi si mescolano in modo,

che lo strato di acqua viemaggiormente discende, ed alla fine non rimangono che due strati, uno de' quali, il superiore, è giallo e consiste in etere nitroso, mentre l'inferiore è scolorito ed acido. Verso la fine della formazione dell'etere, oltre ai cennati gas, sviluppasi una piccola quantità di gas protossido di azoto. La quantità di questi gas non è grande; ma essendo essi saturi di etere, si fanno passare a traverso dell'alcoole al quale cedono l'etere medesimo, e può quindi impiegarsi a preparare altra porzione di etere. L'operazione è compiuta dopo 48 o 60 ore: si apre allora il fiasco, e con un sifone si decanta l'etere che soprannuota al liquore acido. Quest'etere ordinariamente è impuro, e contiene un poco di alcoole. Lo si può rettificare agitandolo con un volume di acqua eguale al suo, contenente in soluzione un poco più di alcali caustico di quello che si richiede per neutralizzare l'acido non combinato. Quindi si decanta l'etere, lo si distilla sopra una piccola quantità di cloruro di calcio o di magnesia).

130. (L'etere nitrico non è il solo prodotto di questa operazione, ma si ottiene ancora molto protossido di azoto ed acqua, un poco di azoto, di deutossido di azoto di acido carbonico, di acido nitroso, di acido acetico, e di una materia facile a carbonizzarsi. Quindi il chiarissimo Barone Thenard fa avvertire che in tale operazione una quota di alcool è perfettamente decomposta dall'acido nitrico: quasi tutto il suo idrogeno combinandosi all'ossigeno dell'acido dà luogo alla formazione di tutti gli enunciati prodotti estranei all'etere;

mentre l'alcool indecomposto e l'acido iponitroso si uniscono e generano l'etere propriamente detto. Tutto l'etere si sviluppa, come pure l'azoto, il protossido ed il deutossido di azoto e l'acido carbonico. L'acqua, l'acido nitroso, e l'acido acetico non si sviluppano che in parte; e lo stesso dee dirsi di una dose di alcool e di acido nitrico che sfuggono alla loro reciproca azione. Infatti la materia facile a carbonizzarsi resta nella storta o nel vase ove si esegue l'operazione, mista ad un poco di acido acetico, e circa 78 grammi di acido nitrico, 60 grammi di alcool, e 284 grammi di acqua, qualora si opera sopra 500 grammi di alcool, ed altrettanta quantità di acido nitrico. Berzelius intanto in conseguenza delle ultime ricerche, e delle ultime idee precedentemente esposte, assegna la seguente teorica. « Una parte dell'alcoole riduce l'acido nitrico allo stato di acido nitroso, che decompone l'alcoole in etere ed in acqua. Avviene nel tempo stesso uno sviluppo di gas acido carbonico. Questa reazione cresce sempre più, anche senza il soccorso del calore: sicchè una porzione dell'acido viene ridotta allo stato di ossido nitrico (deutossido di azoto), ed alla fine allo stato di ossido nitroso (protossido di azoto). Oltre l'etere, formansi dell'acido acetico, dell'acido malico e tracce di acido ossalico, che si trovano sciolti nel liquor acido, alla cui superficie si è raccolto l'etere, o dalla quale lo si è separato colla distillazione. Se dopo averne separato l'etere, si riscalda questo liquore, ottenuto a freddo, esso svolge una nuova quantità d'acido carbonico, e di gas ossido

» nitrico (deutossido di azoto), poichè l'alcoole che
» ancor vi si trova, rimane decomposto; in tal caso, le
» quantità di acido acetico e di acido malico non au-
» mentano notabilmente, ma quella dell'acido ossalico
» prova accrescimento sensibile. Si era presunto che l'
» etere nitroso si trovasse sempre mesciuto coll'etere
» acetico, perchè si producesse sempre dell'acido acetico
» nella formazione di esso. Ma l'etere nitroso, quello
» almeno che ottiensi col metodo di Blak non è in que-
» sto caso; poichè decomponendolo coll'acqua e coll'i-
» drato calcico, non ottiensi la menoma traccia di ace-
» tato calcico »).

131. (L'etere nitroso purificato è di colore bianco giallastro: ha un odore etereo, il quale contemporaneamente ricorda quello delle mela-appie mature: il suo sapore è dolciastro e piccante, analogo approssimativamente a quello delle pome in generale: il suo peso specifico è maggiore di quello dell'alcool, e minore di quello dell'acqua: sotto la pressione di $0^{m}, 76$ bolle, secondo Thenard alla temperatura di $+ 21^{o}$: versato sulla mano entra in ebullizione sul momento, e produce un freddo considerevole; e basta tenere in mano la boccia che lo contiene, per vederlo andar via sotto forma di grosse bolle: è infiammabilissimo, ed arde con fiamma chiara e bianca. L'etere abbandonato a se stesso in una boccia ben chiusa, prova dopo qualche giorno una sensibile alterazione, svolge del gas deutossido di azoto, e produce dell'acido malico; la qual cosa avviene con maggior prontezza quando lo si espone alla distillazione, il

che prova che il calore favorisce la sua decomposizione. Questa decomposizione progredisce rapidamente, lasciandolo soggiornare sull'acqua, e specialmente quando lo si lascia in contatto con un liquore alcalino. Durante l'indicata decomposizione, il liquore o la base s'impadronisce dell'acido nitroso e dell'acido malico. Quindi per conservarlo bisogna privarlo affatto di acqua, e chiuderlo in bottiglia ripiena e ben otturata. Quest' etere si discioglie nell'alcoole in tutte le proporzioni. In medicina si commenda un miscuglio di tal genere, conosciuto sotto il nome di *ether alcoholizzatùs nitrius*, ovvero di *spiritus nitri dulcis*, il quale si prepara nel seguente modo: si fa miscuglio in un ampia storta di quattro parti di alcool a 0,833 con una parte di acido nitrico fumante, e si distillano a bagno-maria tre parti del miscuglio. Per separare l'etere dall'acido libero che contiene, lo si distilla sulla magnesia caustica, e si conserva il prodotto in bottiglie ben otturate e ripiene, il quale peraltro si conserva meglio del puro etere).

132. (Thenard facendo passare l'etere nitroso a traverso un tubo di porcellana incandescente ne ottenne la totale decomposizione. Grammi 41 e mezzo di etere così decomposto diedero 5,63 di acqua contenente un poco di acido prussico; 0,40 di ammoniaca; 0,80 di olio; 0,30 di carbone; 0,75 di acido carbonico; 29,30 di gas formato di deutossido di azoto, azoto, di idrogeno carbonato, e di ossido di carbonio: la perdita fu di 3,22. Posteriormente Dumas e Boullay avendo sottoposto questo etere ad un più rigoroso esame, e bruciandolo

col deutossido di rame, ottennero dell'acido carbonico e del gas idrogeno nel rapporto di 4 ad 1. Il risultato poi definitivo delle loro ricerche è il seguente :

	Sperienze	Calcolo	Atomi
Ossigeno.....	41,46...	42,32......	2 ovvero 4
Idrogeno.....	06,85...	06,60......	5 ovvero 10
Carbonio....	32,69...	32,35......	2 ovvero 4
Azoto........	19,00...	18,73......	1 ovvero 2
	100,00	100,00	

ETERE ACETICO.

133. (L'etere acetico fu scoperto dal Conte di Lauraguais nel 1759, e di poi ha successivamente richiamata l'attenzione dei celebri Scheèle, Pelletier, Schultze, Lichtemberg, Gehlen, Thenard. Esso si trova molto spesso in piccolissima dose nell'aceto, e nel vino, e quando questo si stilla, l'etere è il primo a passare : il liquore detto in commercio *cognac*, deve ad esso il suo particolar sapore : e non ha guari Derosnes ha dimostrato che qualche volta si forma in breve tempo tenendo le vinacce esposte all' aria. Lo si può preparare in diversi modi ; ma Thenard agli altri preferisce i due seguenti processi: (1.°) si mescono insieme 100 parti di alcoole di 0,83 con 63 parti di acido acetico concentrato e 17 di acido solforico ad 1,85, e se ne stillano 125

parti. (2.°) Si distilla fino a secchezza un miscuglio di 3 parti di acetato di potassa, 3 di alcoole, e 2 di acido solforico; ed il prodotto della distillazione unito con $^1/_5$ di acetato di piombo si distilla una seconda volta. Oppure si mescono due parti di acetato di piombo in efflorescenza con una parte di alcoole, ed un poco più di una parte di acido solforico, e si distilla il tutto. Bucholz poi prescrive di esporre alla distillazione un miscuglio di 16 parti di acetato di piombo, di 9 parti di alcoole, e di 6 parti di acido solforico concentrato).

134. (L'etere acetico è senza colore, di odore d'etere gradevolissimo, e di sapore ugualmente gradevole e piccante. Secondo Dumas e Boullay bolle a 74° sotto la pressione di $0^m.76$. Avvicinandovi un corpo acceso si infiamma facilmente, ed arde diffondendo un odore acido, e lasciando dell'acqua contenente acido acetico. Si conserva senza subire veruna alterazione. L'acqua a 17° ne scioglie la settima parte e mezzo del suo peso, e questa soluzione conserva l'odore ed il sapore che lo caratterizzano, e non arrossa la tintura di laccamuffa. Mescendo a questa soluzione la metà del suo peso di potassa o di calce caustica, sparisce il suo odore ed il suo sapore, e si decompone completamente: così distillando il liquore, nel recipiente si raccoglie dell'alcoole, e si ottiene acetato di potassa o di calce per residuo. Quest'etere al pari degli altri si scioglie in tutte le proporzioni nell'alcoole, dal quale ne vien separato in gran parte dall'acqua. Secondo Dumas e Boullay esso è composto di :

	Esperienza	Calcolo	Atomi
Ossigeno....	36,425.....	36,00......	1 ovvero 4
Idrogeno	08,755....	08,98......	4 ovvero 16
Carbonio...	54,820....	55,02......	2 ovvero 8
	100,000	100,00	

ETERE BENZOICO.

135. (La conoscenza dell' etere benzoico è dovuta a Scheéle, il quale l' ottenne nel seguente modo: si fa miscuglio di quattro parti di alcoole a 0,83, di due parti di acido benzoico, e di una parte di acido idroclorico concentrato, ed il tutto si distilla fino ad ottenerne due terzi nel recipiente. Questo prodotto costa di alcoole e di acido idroclorico, donde si può separare mediante l'acqua una piccola dose di etere. La maggior parte di questo resta nella storta. Coobando più volte il liquido distillato, si giunge a permutare in etere tutto l'acido benzoico. Mediante la decantazione, si separa il liquido acido dall'etere contenuto nella storta. L'etere così ottenuto è tuttavia impuro, poichè contiene un piccolo eccesso di acido benzoico che lo rende solido alla temperatura ordinaria, e gli dà la proprietà di arrossire il tornasole. Lo si purifica agitandolo con piccola quantità di dissoluzione alcalina, e lavandolo convenevolmente. In questo etere invano si ricerca la più piccola quantità di acido idroclorico).

136. (L'etere benzoico ha i seguenti caratteri. È senza colore: liquido alla temperatura ordinaria: il suo sapore è piccante: l'odore debole e diverso da quello dell'etere solforico. La sua densità è maggiore di quella dell'acqua, ed il suo aspetto oleaginoso. Riscaldato distilla senza decomporsi: è volatile quanto l'acqua: infiammato, brucia con fiamma lucente fuligginosa. È insolubile nell'acqua fredda, ma nella calda si scioglie in piccola quantità: si combina coll'alcoole in tutte le proporzioni, dal quale si può precipitare coll'acqua. Agitandolo per lungo tempo con la soluzione di idrato di potassa, si decompone completamente; e se quando non resta più etere alla superficie del liquido questo si distilli, si ottiene alcoole, e benzoato di potassa. Secondo Dumas e Boullay quest'etere è composto di:

	Sperienza	Atomi	Calcolo
Ossigeno........	19,10.......	4........	20,10
Idrogeno........	07,87.......	22.......	06,90
Carbonio.......	73,32.......	19.......	73,00

(Le cose fin quì dette intorno agli eteri, sono piucchè bastanti per dare una idea chiara di questo genere di composti, non permettendo i limiti di una elementare istituzione estensione maggiore di questa) (Paci).

ACIDO ZANTICO.

Acido idrosantico.

137. (Nel 1822 Zeise Professore di Chimica di Copenaghen, si avvide che dall'azione reciproca del carburo di solfo, e della soluzione alcoolica di potassa, si genera un nuovo acido a spesa dei componenti il carburo e l'alcoole, combinazione determinata dalla potassa; e che il solfo ed il carbone esistono nel nuovo composto in altre proporzioni che nel carburo medesimo).

138. (Quest'acido si ottiene sciogliendo una parte di potassa caustica in dodici parti di alcoole, ed aggiungendo a questa dissoluzione poco per volta del solfuro di carbonio, finchè il liquido abbia perduto le sue proprietà alcaline. Dopo qualche tempo tutta la potassa si trova neutralizzata dal novello acido, e freddando gradatamente il liquore, il zantato di potassa cristallizza in aghi privi di colore. Si versa poi dell'acqua nell'acquamadre, ad oggetto di precipitare tutto il solfuro di carbonio adoprato in eccesso, si separa il liquore chiaro, e lo si evapora con diligenza prima all'aria e poi nel vuoto; e si ottiene così ulteriore quantità di zantato. Il zantato di potassa s'introduce in un tubo di vetro lungo e stretto, e vi si versa sopra dell'acido solforico o dell'acido idroclorico precedentemente diluito con quattro a cinque volte il suo volume di acqua. Dopo pochi minuti si forma un liquido latticinoso, che si diluisce con tre

a quattro volte il suo volume di acqua, ed il nuovo acido reso libero si deposita e si raccoglie al fondo del vaso. Questo prodotto devesi più volte lavare con un eccesso di acqua fredda, ad oggetto di liberarlo dall' acido solforico o dall' acido idroclorico eccedente, finchè l'acqua delle lavande non più precipita la soluzione di muriato di barite o quella di nitrato d'argento).

139. (L'acido zantico è liquido alla temperatura ordinaria; di consistenza oleaginosa; senza colore, più pesante dell'acqua; di odore penetrante e particolare; di sapore prima acre ed acido, ma che poi diviene amaro ed astringente. Arrossa dapprima la carta di laccamuffa, e di poi la imbianchisce. S'infiamma prontamente all'accostarvi una candela accesa, ed arde diffondendo un forte odore di gas acido solforoso. È incapace ad esser distillato, poichè si decompone ad un grado di calore inferiore al termine della ebollizione, e si risolve in gas idrogeno e carburo di solfo, senza produrre nemmeno la più piccola quantità di gas acido solforoso. Esposto all' aria bentosto si decompone, e si ricopre di una crosta bianca ed opaca. Non si scioglie nell'acqua, che anzi agitato in questa si scompone completamente. Decompone con effervescenza i carbonati degli alcali e delle terre alcaline, e forma sali con queste basi. Il iodo coll'intermezzo dell' acqua agisce anche alla temperatura ordinaria su di quest'acido, si forma dell'acido idriodico, e si precipita un liquido oleoso di color rosso bruno, che sembra esser composto di iodo, solfo e carbone. Introducendo il iodo in una soluzione di un zantato, si

precipita un corpo oleaginoso analogo al precedente).

140. (Questo nuovo composto fu sulle prime riguardato da Zeise come un idracido, poichè credette che il carburo di solfo formasse coll'idrogeno dell'alcool l'acido con cui la potassa si combinasse; che in esso il solfo ed il carbone vi sono in altre proporzioni che nel carburo; e che la composizione di questi due principii è in quest' acido rapporto all' idrogeno, quello che il cianogeno è relativamente all'acido idrocianico (vedi il lib. IX). A questo radicale ipotetico diede il nome di *zantogeno*, e chiamò l'acido *idrosantico*. L'autore fece derivare un tal nome dal greco ξανθος *giallo* e γινομαι *io genero*, per alludere alla proprietà che ha quest' acido di precipitare in giallo molti sali metallici; e volle in tal modo imitare la denominazione *cianogeno*, tratta dal colore azzurro del cianuro ferroso-ferrico (ved. lib. IX). Lo stesso facendo posteriormente una più esatta analisi del sale di potassa, trovò che in quest'acido si contiene dell'ossigeno, e quindi lo denominò *acido zantico*. Conchiuse del pari dai suoi esperimenti che la sua composizione è di un atomo di alcoole e due atomi di solfuro di carbonio).

141. (L'acido zantico forma dei sali particolari detti *zantati*, tra i quali quelli a base alcalina o terrosa-alcalina sono solubili tanto nell'acqua quanto nell'alcoole. Quasi tutti i zantati a base metallica sono insolubili. I zantati solubili hanno sapor fresco e piccante, al quale siegue quello disgustoso di solfo. Riscaldati in contatto dell'aria bruciano scintillando. Distillati a secco si de-

compongono, e forniscono de' prodotti volatili particolari, e nella storta rimangono dei solfuri metallici misti a carbone. I prodotti volatili sono: 1.° un gas puzzolentissimo di aglio, composto di gas acido carbonico, e di gas acido idrosolforico: 2.° una sostanza oleosa particolare, che Zeise chiama *olio di zantogeno*. Quest'olio è limpido, giallastro, di odore forte particolare, di sapore dolciastro e piccante: è poco solubile nell'acqua, e si scioglie facilmente nell'alcoole anche molto acquoso: è molto infiammabile, brucia con fiamma azzurra diffondendo un odore di acido solforoso, e produce dell'acqua che si può condensare).

142. (Il *zantato di potassa* oltre dell'indicato processo, lo si può ottenere ancora neutralizzando la base di acido. Esso cristallizza in aghi brillanti e bianchi, i quali esposti all'aria acquistano una leggiera tinta gialliccia. Non è alterabile all'aria, ma nell'acqua si scioglie con moltissima facilità: si scioglie del pari nell'alcoole, ed è affatto insolubile nell'etere. Esposto per lungo tempo all'aria perde la sua trasparenza, e disciogliendolo allora nell'alcoole, lascia un residuo di solfito. La sua dissoluzione si decompone all'aria, e diviene latticinosa ed alcalina. Il *zantato di soda* si prepara nello stesso modo, e vien distinto dalla proprietà di esser deliquescente. Il *zantato di zinco* si ottiene per doppia decomposizione: è poco solubile nell'acqua, e si depone sotto forma di una polvere bianca, cristallina, e solubile nell'alcoole: distillato a secco prima si fonde, e poi si decompone. Il *zantato di piombo*, che si ottiene al

pari del precedente, si depone in fiocchi bianchi, leggieri, e brillanti dopo essere stati disseccati : è affatto insolubile nell'acqua, e nell'alcoole si scioglie in piccola dose : esposto all'aria diviene grigio, e riscaldato si annera. Il *zantato di rame* si precipita in belli fiocchi gialli; gli acidi solforico ed idroclorico concentrati non spiegano sopra di esso alcuna azione; l'acido nitrico poi lo scioglie con sviluppo di gas, e lasciando un residuo alquanto analogo ai grassi, di color giallo-verdastro che poi si fa giallo-chiaro : questo sale finalmente è annerito dalle soluzioni alcaline. Il *zantato di deutossido di mercurio* si precipita sotto l'aspetto di grani cristallini, e senza colore. I *zantati di argento*, di *antimonio*, di *bismuto*, di *stagno*, e di *protossido di mercurio* non sono che dei precipitati gialli, il primo e l'ultimo dei quali si annerano in pochi istanti, e quasi nell'atto medesimo della loro precipitazione, qualora si ottengono da soluzioni molto riconcentrate) (Paci).

LIBRO NONO.

DEGLI ACIDI E DEGLI ALCALI APPARTENENTI AL REGNO ANIMALE E DE' RISPETTIVI LORO SALI.

1. Con un ordine di fatti e ragionamenti analoghi a quelli che ci condussero a scoprire gli elementi che compongono in generale le sostanze vegetabili, giungeremo anche a scoprir quelli da cui risultano le sostanze animali. Così si esporrà una di quest'ultime sostanze ad un forte calore entro adattati apparecchi per poter raccogliere i prodotti che da essa derivano. Ci accorgeremo allora che ai tre elementi delle sostanze vegetabili il carbonio, l'idrogeno e l'ossigeno, nelle animali se ne aggiunge ordinariamente un quarto, l'azoto. Infatti troveremo, che allorquando la sostanza animale sarà stata compiutamente decomposta, quei quattro elementi o qualche loro combinazione, ne saranno gli unici prodotti. In generale adunque l'azoto, l'ossigeno, l'idrogeno ed il carbonio sono gli elementi che costituiscono le sostanze animali.

2. L'ossido bruno di rame, come ha servito ad analizzare le sostanze vegetabili, si applica anche all'analisi delle animali (VIII. 2). Soltanto all'ossido sovrapposto al miscuglio dell'ossido stesso e della materia animale si aggiunge vicino uno strato di grossa limatura di rame per decomporre il gas nitroso che può esser prodotto. Per tal modo riscaldando il miscuglio, formasi dell'acqua, e si sviluppano acido carbonico ed azoto,

che l'un dall'altro si separano mediante una soluzione di potassa. Così divengon noti l'azoto ed il carbonio della sostanza animale. Se ne conoscerà poi la quantità di idrogeno, ed ossigeno, osservando la perdita di peso fatta dall'ossido di rame, e calcolando col metodo altrove esposto la quantità d'acqua che si è formata.

3. Le ragioni stesse addotte per provare che i componenti delle materie vegetabili debbono essere dotati di grande mobilità, provano che questa anche maggiore debb'essere nelle materie animali. Ed in fatti il fuoco le decompone più facilmente; ed in moltissimi casi dei cangiamenti chimici nascono versando degli acidi forti sovr'esse. Così le più volte rapida e forte è l'azione dell'acido nitrico; quella dell'acido solforico è più lenta, e secondo le recenti osservazioni del Sig. Braconnot, tende a trasformare le sostanze animali in altre men ricche di azoto, il qual cambiamento si fa in modo che esse cedono idrogeno ed azoto nelle proporzioni necessarie a dar origine all'ammoniaca, ed è anche probabilmente accompagnato da un assorbimento dell'ossigeno dell'acido solforico. In fine a tutti è noto il naturale pronto disfacimento a cui le sostanze animali umide soggiacciono abbandonate a se stesse. La quale mobilità degli elementi riuniti a comporre sostanze vegetabili o animali, non è di lieve importanza nell'economia della natura; infatti se le materie organiche non fosser sì facili a cangiarsi, come potrebbero esser sì varie, e servire continuamente l'una all'altra di necessario alimento?

4. Ma lasciando le idee generali intorno ai prodotti

del regno animale, limitiamoci, come è nostro proponimento, a que' composti, che si presentano con caratteri acidi, ovvero alcalini. Parleremo adunque primieramente degli acidi animali, incominciando da quelli la cui formazione è più facile e frequente.

DELL' ACIDO IDROCIANICO.

5. Pochi sono gli acidi che quanto l'idrocianico meritino l'attenzione dei chimici. La sua produzione è sì frequente, le sue proprietà sì efficaci, sì varie ed importanti ne sono le combinazioni, che molti distinti cultori della chimica il fecero soggetto de' loro studii, ed illustrarono la di lui storia con bellissime scoperte.

L'acido idrocianico per vero dire trovasi naturalmente piuttosto ne' vegetabili, che negli animali; le foglie di lauro-ceraso (*Prunus lauro-cerasus*) e le mandorle amare (*Amygdalus communis*) debbono ad esso il loro odore. Pure si pone piuttosto fra gli acidi delle sostanze animali, perchè queste raro avvien che si decompongano senza che ad esso non diano origine. E la di lui produzione è ancor più copiosa e manifesta allorchè la decomposizione di tali sostanze operata da un forte calore, avviene in contatto degli alcali fissi: così calcinando entro un crogiuolo un miscuglio di sangue bovino e di potassa, e gettando nell'acqua il residuo raffreddato, si ottiene dalla soluzione uno sviluppo di odore penetrantissimo di mandorle amare, mercè l'aggiunta di un acido, il quale si combina alla potassa e scaccia l'a-

cido idrocianico. E veramente gli alcali stati in contatto a materie animali, nell'atto che si decomponevano, diedero il primo indizio della esistenza di questa singolare sostanza, il che avvenne in questo modo. Un fabbricatore di colori di Berlino per nome Diesbach (anno 1710) volendo precipitare colla potassa una lacca rossa, da una decozione di cocciniglia, allume, e solfato di ferro, ottenne invece un bellissimo precipitato azzurro, coll'aver fatto uso di una potassa, che già era stata adoprata da Dippel nella preparazione del famoso olio animale, che egli otteneva dal sangue. Il bel color blò così ottenuto conserva anche attualmente il nome di *blò di Prussia* o di *azzurro di Berlino*. Esso è il risultato di una doppia decomposizione fra la potassa unita all'acido idrocianico, o idrocianato di potassa, ed il solfato di ferro, quindi conta tra i principali ingredienti l'acido idrocianico e l'ossido di ferro (1). I chimici esperti ben s'avvidero che il blò di Prussia conteneva una sostanza particolare, e si diedero a tutte prove a ricercarla. Riuscì all'illustre Scheèle (anno 1780) di ottenerla allo stato di sua purezza, e la disse *acido prussico* avendola appunto estratta dal blò di Prussia. Esso cangiò di nome dacchè l'egregio Sig. Gay-Lussac, ne scoperse la vera costituzione chimica, la quale risultando dall'unione dell'idrogeno con una sostanza particolare che denominò *cianogeno* (*generatore del blò*), all'acido prussico ne venne il nome di *idrocianico*.

(1) **Verrà dichiarato quanto prima quali sieno gli altri ingredienti del blò di Prussia (L'Autore).**

Per ottenere mediante il blò di Prussia (combinazione che contiene l'acido idrocianico ed ossido di ferro) l'acido idrocianico o la base di questo acido, il cianogeno, conviene operare nel seguente modo. Si fanno bollire in un matraccio 2 parti di blò di Prussia di ottima qualità sciolte in 8 parti di acqua con 1 parte d'ossido rosso di mercurio. Allorchè il liquore ha compiutamente perduto il color blò, ed invece divenne giallo, si filtra ed esso depone de' cristalli nel raffreddamento. Altri cristalli si ottengono concentrando il liquore. Questi cristalli constano di una novella combinazione mercuriale, la quale, ben secca e pura, decomposta dal calore si divide in cianogeno e mercurio, e dà invece dell'acido idrocianico, se trovasi in contatto di qualche corpo che le possa somministrare l'idrogeno. È dessa adunque un cianuro (1) di mercurio, nato e spese dell'acido idrocianico e dell'ossido di mercurio, ciascuno avendo ceduto uno de' proprii componenti per la formazione dell'acqua. Il cianuro di mercurio tal quale si ottenne, non è però ancora puro; contiene dell'ossido di ferro, da cui si libera facendolo sciogliere e cristallizzare più volte, ma per gli usi delicati convien scioglierlo nell'acqua e farlo bollire sopra altro ossido rosso di mercurio, con che l'ossido di ferro si precipita. Qui accade un altro inconveniente, il qual procede dalla facoltà che ha il cianuro di mercurio di sciorre dell'ossido di mercurio,

(1) *Cianuri* si dicono le combinazioni del cianogeno coi corpi semplici (L'Autore).

ma questo si può saturare con acido idrocianico che si abbia in pronto, che subito con lui si converte in cianuro di mercurio identico a quello che già esisteva. Questo cianuro cristallizza in prismi quadrangolari, tagliati obbliquamente. Ha sapor spiacevole, stitico, eccita la salivazione, agisce come un veleno. Non ha odore. L'acqua, la soluzione di potassa concentrata e calda, l'acido nitrico e l'acido solforico debole al grado dell'ebollizione, lo sciolgono senza alterarlo. Ma consideriamo più attentamente come esso possa fornirci il cianogeno, e l'acido idrocianico.

CIANOGENO.

6. Per ottenerlo si pongono in una storta cristalli di cianuro di mercurio ben secchi, alla storta deve essere congiunto un tubo di vetro, che vada a terminare sotto campane piene di mercurio. Ponendo alcuni carboni ardenti sotto la storta, il cianuro s'annera, si fonde a modo di una materia animale, si sviluppa allora il cianogeno sotto forma di gas; il mercurio, con alquanto cianuro vengono sublimati, ed infine della operazione nel fondo della storta più non rimane che una materia carbonosa, in piccola quantità.

Il cianogeno è un gas di odor penetrante; la sua densità è di 1,8064. Abbrucia con fiamma azzurra in contatto ai corpi accesi; ma esposto ad altissima temperatura non soffre alterazione. Arrossa sensibilmente il tornasole. Alla temperatura di 20° ed all'ordinaria pres-

sione, l'acqua ne scioglie quattro volte e mezzo il suo volume, e diviene molto pungente. L'alcoole ne scioglie assai di più. L'analisi del cianogeno si fa decomponendo il cianuro di mercurio in contatto all'ossido bruno di rame, come si è prescritto in principio di questo articolo per qualunque sostanza animale. Una parte di cianuro deve essere mescolata a dieci di ossido; i soli prodotti che si ottengono sono due volumi di acido carbonico, ed uno di azoto, e si trova che tutto l'ossigeno è stato fornito al carbonio dall'ossido di rame; adunque il cianogeno non contiene ossigeno, ed i di lui componenti sono due volumi di carbonio, ed uno d'azoto condensati in un solo. Questa composizione si conferma con molte altre prove esperimentali ed anche osservando, quanto precisamente corrisponda la densità del cianogeno alla doppia densità del vapore di carbonio aggiunta a quella dell'azoto: infatti due volte 0,4660 più 0,9691 dà 1,8011, che soltanto di qualche millesimo differisce dalla densità del cianogeno trovata coll'esperienza.

ACIDO IDROCIANICO.

7. Dietro un recente consiglio del Sig. Vauquelin si ottiene questo acido, meglio che altrimenti, col seguente processo. Si riempie di cianuro di mercurio un tubo leggermente riscaldato, il quale comunichi con un recipiente circondato da un miscuglio frigorifico. Da questo tubo si fa passare dell'idrogeno solforato, che si sprigioni lento lento da un adattato miscuglio. Il cianuro

di mercurio al venir in contatto dell' idrogeno solforato s'annera, e tale coloramento si diffonde in breve a tutta la massa. Però all'apertura del tubo posta al di sopra del recipiente, servendogli il tubo quasi di cammino, niuna traccia si può frattanto sentire di gas idrogeno solforato. Esso è appien decomposto, servendo il di lui idrogeno a convertire il cianogeno in acido idrocianico, nel mentre che il solfo si combina al mercurio. Quando l'operazione è terminata l'odore di idrogeno solforato si manifesta, ma conviene sospenderla un pò prima di questo punto, se no l'acido idrocianico ne sarebbe imbrattato. Si evita però questo inconveniente ponendo all'estremità del tubo un poco di carbonato di piombo. Finita l'operazione trovasi nel recipiente l'acido idrocianico sotto forma di un liquido bianco, che in peso è il quinto circa del cianuro adoperato.

Se il freddo prodotto dal miscuglio frigorifico è di — 15°, l'acido idrocianico è suscettibile di divenir solido e cristallizzare. Gode però alle ordinarie temperature di estrema volatilità; il suo odore è sì penetrante da produrre in un subito de' mali di testa ed altri gravi inconvenienti; quand' è molto diffuso nell'aria è lo stesso di quello delle mandorle amare. L'acido idrocianico bolle a 26,5 gradi sotto la pressione di $0^m,76$ ed a 10° sostiene una colonna di mercurio di $0^m,38$, e la densità del suo vapore è di 0,9476. Ponendone alcune gocce sopra una carta, sì grande è il freddo prodotto dalla porzione la quale evapora, che l'altra si congela. Il sapore di quest'acido è fresco sulle prime, ma in appresso acre

ed irritante. Non v'ha veleno più dell'acido idrocianico di forte attività e repentino effetto. L'estremità di un cannello di vetro che ne sia bagnata, toccando la gola di un grosso cane lo fa cader morto intirizzito, dopo due o tre profonde precipitose ispirazioni. Un altro cane cadde morto quasi colpito da fulmine, nel punto in cui gli fu iniettata una goccia d'acido idrocianico sciolta in quattro parti d'alcoole nella vena iugulare.

L'acido idrocianico arrossa appena il tornasole. È poco solubile nell'acqua, ed agitato in volume di essa maggiore dieci, o dodici volte del suo, si raccoglie alla superficie a guisa di un olio. S'infiamma subito in contatto ai corpi accesi. Posto in vasi chiusi si decompone prestamente da se stesso, talvolta in meno d'un ora; il suo colore incomincia a divenir bruno, poi s'annera, e si spande forte odore ammoniacale. Fatto passare da tubi incandescenti, si decompone, ma non mai compiutamente. Per decomporlo in modo che si sveli la di lui chimica composizione convien farlo passare in vapore per entro un tubo candente ove sieno spire di ferro, ovvero da un tubo anch'esso candente con entro ossido bruno di rame in eccesso. Nel primo caso si deporrà solo del carbone, ed il volume gassoso che ne uscirà sarà composto di parti eguali d'azoto e d'idrogeno; nel secondo si formerà acqua e gas acido carbonico, ed azoto, il primo doppio in volume del secondo. Di qui ne conseguita che un volume d'acido idrocianico è composto di 1 volume di vapore di carbonio, $^1/_2$ volume d'azoto, e $^1/_2$ d'idrogeno, ossia di $^1/_2$ volume di cianogeno, e $^1/_2$ di

idrogeno. La qual composizione chimica vien confermata anche dal paragone delle densità de' componenti con quella del composto. Anche l'azion della pila decompone l'acido idrocianico in cianogeno ed idrogeno.

Ecco adunque un acido singolarissimo, privo affatto di ossigeno, e paragonabile agli altri acidi che risultano dall'idrogeno congiunto ad un altro componente, quali sono l'idroclorico ecc.

ACIDO CIANICO.

8. È necessario parlare anche di quest'acido, la cui esistenza fu recentemente indicata dal Sig. VAUQUELIN, perchè esso è moltissimo affine agli altri due corpi di cui or ora abbiam favellato, e giova a spiegare varii fenomeni ch'essi offrono in contatto a varie sostanze.

La soluzione recente di cianogeno è priva affatto di colore, ma dopo alcuni giorni divien gialliccia, poi bruna, deponendo infine una materia dello stesso colore. Distillandola così alterata si ottiene un liquido, il quale tramanda odor forte d'acido idrocianico; vi si trova anche dell'ammoniaca la quale non solo è combinata all'acido idrocianico, ma anche al carbonico, come si scopre coll'acqua di calce. Il residuo della distillazione depone col riposo una materia carbonosa, e venendo poi concentrato dà de' cristalli alcuni de' quali giallastri, dotati di particolari caratteri. Essi sono a base ammoniacale, come si scopre triturandoli colla potassa, ma l'acido che contengono è diverso da tutti i conosciuti; pure

l'acido idrocianico vi si forma e palesa versando sopra di essi dell'acido idroclorico debole. Pensa adunque il Sig. Vauquelin che nelle esposte circostanze mentre l'idrogeno dell'acqua forma acido idrocianico con una parte del cianogeno, il di lei ossigeno dia origine a dell'acido carbonico, e ad un altro acido ossigenato, che distingue col nome di *acido cianico;* la materia carbonosa deriva dalla porzione di cianogeno decomposta.

CIANURI.

9. Non nascono cianuri, nè accade alterazione nel cianogeno volatilizzando in esso col calore della lucerna il fosforo, il solfo, il iodo. Neppur l'idrogeno vi ha azione alla stessa temperatura e nè meno col soccorso di scintille elettriche. Il platino, l'oro ed il rame non alterano quel gas, il ferro lo decompone in parte ad un calor rovente quasi a bianchezza. Il *cianuro di potassio* però si ottien facilmente riscaldando il potassio entro una campana piena di cianogeno posta sul mercurio. L'assorbimento avviene con vivo sviluppo di luce, il potassio si fonde, e si converte in un cianuro giallastro, che trasformasi in idrocianato di potassa allo sciogliersi nell'acqua. Il potassio assorbe tanto volume di cianogeno, quanto idrogeno svilupperebbe se fosse posto nell'acqua. È stato poi osservato dal Sig. Gay-Lussac che il potassio decompone il vapore d'acido idrocianico, ne mette in libertà tutto l'idrogeno, e si trasforma in cianuro.

Noi abbiam visto formarsi un cianuro nell'azione del-

l'acido idrocianico con l'ossido di mercurio, infatti esso nasce nel diretto contatto anche a freddo di questi due corpi. In egual modo molt'altri cianuri si possono ottenere, massime col soccorso del calore. Qualora poi la base fosse di quelle a cui l'ossigeno è con somma forza congiunto come potassa o soda, allora riscaldandola in un'atmosfera d'acido idrocianico, il solo acido verrebbe decomposto, l'idrogeno si svilupperebbe, ed il cianogeno rimarrebbe congiunto alla base.

Nel caso poi in cui si faccia agire il cianogeno in soluzione sopra basi salificabili, par molto probabile al Sig. VAUQUELIN che il cianogeno soggiacendo alle stesse alterazioni che subisce spontaneamente, ma in tempo diverso a seconda de' casi, per esempio brevissimo quando la base sia uno degli ossidi alcalini, dia origine agli acidi idrocianico e cianico; e di più formi al solito più o meno di acido carbonico, materia carbonosa ed ammoniaca. In niun caso crede però che in tali circostanze il cianogeno si unisca ad una base ossidata.

IDROCIANATI.

10. Abbiam già visto che l'acido idrocianico posto in contatto anche a freddo con l'ossido di mercurio, ben lungi dal produrre un idrocianato, dava origine ad acqua e ad un cianuro. Lo stesso avviene ad altri ossidi da cui l'ossigeno è ritenuto con poca forza. Ma la cosa è ben altrimenti con tutt'altre basi; l'acido idrocianico si combina ad esse e si hanno gli idrocianati. Gli

idrocianati alcalini e delle terre alcaline sono tutti solubili, e privi di colore e di sapor acre. Sebbene a produrli l'acido siasi adoperato in eccesso danno pur sempre colle tinture vegetabili i segni degli alcali. L'affinità che li lega è sì debole che l'acido carbonico atmosferico basta a decomporli, quindi a poco a poco in contatto dell'aria divengono carbonati. Possono servire di reattivo per le soluzioni metalliche, perocchè in molte di esse producono de' precipitati di cianuro o d'idrocianato o fors' anche d'ossido (giacchè l'acido se ne separa), varii di colore.

11. Gli idrocianati alcalini che godono di sì poca stabilità, possono acquistarne una assai maggiore trovandosi in miscuglio con particolari sostanze. Così l'idrocianato di potassa può sciogliere il cianuro d'argento, quindi coll'aggiunta di acido idrocianico sciogliere una nuova porzione, e perdendo l'alcalinità, altrimenti costante, divenir neutro con questo artifizio. In tale stato non è decomposto sì facilmente dagli acidi, ed è suscettibile di cristallizzare. Non altrimenti avviene se al cianuro d'argento si sostituisce l'ossido nero di ferro. Quest'ossido vien disciolto, l'idrocianato coll'aggiunta di nuovo acido si neutralizza, e la combinazione cristallizza e molti acidi non giungono a decomporla. È questa l'*idrocianato di potassa ferrifero* già da noi conosciuto come delicato reattivo per le soluzioni metalliche, e che si ottiene in grande col seguente processo.

Si sceglie del miglior blò di Prussia del commercio e col calore si fa disciogliere in una egual porzione d'acido

solforico diluito in 5 o 6 parti di acqua, il quale separa l'allumina e le altre sostanze straniere. Si raccoglie la parte liquida, e dopo esserci accertati con un sale baritico che non contiene acido solforico, vi si aggiunge soluzione diluita di potassa pura bollente insino a che il color blò sia scomparso e cangiatosi in un colore giallastro. Questo liquore feltrato e concentrato dà l'idrocianato che si desidera, che deve essere purificato facendolo parecchie volte sciogliere e cristallizzare. Facilmente esso contiene un pò d'alcali in eccesso, il quale ove accompagnasse l'idrocianato potrebbe alla lunga alterarlo, ovvero precipitare per forza propria alcune soluzioni saline sulle quali l'idrocianato non genera questo effetto; convien dunque saturare esattamente con acido acetico quell'eccesso alcalino, prima di ottenere il sale cristallizzato.

L'idrocianato di potassa ferrifero è sotto forma di cristalli cubici quadrangolari; ha un bel colore cedrino trasparente. È solubile nell'acqua, non così nell'alcoole. Esposto al calore entro un crogiuolo s'infiamma a guisa di un piroforo; e benchè rimosso dal fuoco seguita ad abbruciare, sviluppando dell'idrocianato d'ammoniaca. Gli acidi non agiscono a freddo sopra di lui; qualora essi vi generano un color blò, è segno che l'idrocianato di potassa ferrifero è impuro, e dev'esser fatto di nuovo sciogliere e cristallizzare. Gli acidi però il decompongono col soccorso del calore, e secondo recenti esperienze del Dottor Thomson, dall'azione dell'acido solforico concentrato, si ottiene un miscuglio gassoso

composto d' acido solforoso, e di un nuovo gas formato di 3 volumi d'ossido di carbonio ed 1 di idrogeno. Gli alcali non intorbidano la soluzione di idrocianato di potassa ferrifero, ma l'ossido di mercurio bollito con essa, cede il suo ossigeno all'acido ed al ferro, talchè questo diviene perossido, ed il cianuro di mercurio si forma.

ACIDO CIAZICO FERRIFERO.

Acido idro-ferro-cianico.

12. Con altre basi alcaline si possono ottenere altre combinazioni analoghe nella natura a quella che adesso abbiamo esaminato. Esse per lo addietro venivano considerate come idrocianati a doppie basi, ma in tale supposizione non si sapea spiegare la loro stabilità mentre sono sì facili ad alterarsi i semplici idrocianati, anche delle basi più forti, nè si sapea perchè i reattivi più delicati dell'ossido di ferro non valessero a scoprirlo nelle soluzioni degli idrocianati tripli de' quali l'ossido medesimo dovea formar parte. Questo era un punto di chimica pieno di dubbii, i quali or sembrano per la maggior parte risolti, mercè alcune belle scoperte del Sig. Porrett. Egli giunse ad accorgersi di cosa che niuno avrebbe immaginata, cioè che ne' creduti idrocianati tripli esisteva un acido particolare del quale il ferro metallico costituiva un elemento, e che essi altro non erano che le combinazioni saline di cotesto acido da lui denominato ciazico dalle iniziali degli altri suoi componenti

il carbonio, l'idrogeno e l'azoto. Ecco il processo ch'ei propone per ottenere a purezza l'acido ciazico-ferrifero.

Si sciolgano 48 grani di acido tartarico cristallizzato nello spirito di vino e si versi la soluzione in una fiala contenente 50 grani di ciazato marziale di potassa (idrocianato di potassa ferrifero (IX. 11)). L'acido tartarico si precipiterà insiem colla potassa formando il cremor di tartaro e nel liquido alcoolico rimarrà soltanto l'acido ciazico marziale, il quale si potrà ottenere da esso colla spontanea evaporazione in piccoli cristalli generalmente simiglianti ai cubi.

Quest'acido riproduce i così detti idrocianati tripli o combinandolo direttamente alle basi, o decomponendo con esso gli acetati o que'sali solubili colle cui basi è atto a formare combinazioni insolubili. Secondo il Sig. Robiquet è bianco in istato di vera purezza, ma stando esposto all'aria assume una leggier tinta azzurra; è privo di odore; ha un sapor acido distinto, nient'affatto analogo a quello dell'acido idrocianico. Si scioglie ottimamente nell'acqua e nell'alcool. Vien decomposto dal calore, da una luce intensa, e dalla elettrica corrente.

La sua decomposizione prodotta dal calore è atta a farci conoscere la natura de'suoi componenti. Alla temperatura dell'ebollizione del mercurio produce dell'acido idrocianico privo di acqua e lascia un residuo bruno, pregno d'ammoniaca prodotta da una porzione di acido idrocianico decomposta. Calcinando questo residuo a fuoco nudo si ottengon dei prodotti gassosi i quali costano per la maggior parte di 1 volume di idrogeno

e 2 di azoto, con un poco d'acido idrocianico. Ciò che rimane è un miscuglio di carbone e ferro metallico. Or l'acido ciazico-ferrifero così decomposto non avendoci somministrato alcun prodotto che contenesse ossigeno, ben dimostra di contenere il ferro allo stato metallico. Che oltre all'acido idrocianico contenga poi anche il cianogeno si dimostra nella maniera seguente. I prodotti gassosi, cioè l'azoto e l'idrogeno, li abbiamo trovati in volume doppio l'un dell'altro; e dall'acido idrocianico non potea provenire che un volume pari d'entrambi. Dunque rimane un volume di azoto a cui assegnare una compagnìa, e questa non può esser, che quella del carbonio per costituirlo in cianogeno, come vien dimostrato dalla decomposizione dell'acido operata in contatto dell'ossido di rame. Infatti da questa si rileva che il carbonio e l'azoto son precisamente nella proporzione necessaria a dar origine al cianogeno o all'acido idrocianico, e per quel volume di azoto non potendo essere l'acido debbe per necessità essere il cianogeno. Queste e le precedenti cose dimostran dunque che l'acido idrocianico, il cianogeno, ed il ferro sono gli elementi dell'acido ciazico-ferrifero; o per dir meglio che l'azoto, l'idrogeno, il carbonio e il ferro sono i suoi elementi, con che eviterem di decidere fra le opinioni discordi che ancor regnano intorno al modo con cui questi quattro son combinati fra loro a comporre l'acido ciazico-ferrifero.

BLÒ DI PRUSSIA O AZZURRO DI BERLINO.

Cianuro ferroso-ferrico , Berzelius.

13. Or siamo in grado di conoscere qual sia veramente la natura di questo composto: tutto concorre a dimostrare che esso è una combinazione di acido ciazico ferrifero con perossido di ferro. Versando una soluzione nel solfato di questo perossido nasce immediatamente una precipitazione abbondante di azzurro di Berlino. Da un altro canto al Sig. Robiquet riuscì di estrarre l'acido ciazico-ferrifero dall'azzurro di Berlino, trattandolo con acido idroclorico concentratissimo che si impadronì del perossido di ferro, e lasciò per deposito la sostanza acida suddetta.

L'azzurro di Berlino stando a lungo esposto all'aria si altera e divien verde. Decomposto dal calore comunque sia stato diseccato produce sempre dell'acido carbonico, dell'acido idrocianico e dell'ammoniaca. Soffre un cangiamento di colore in verde anche stando in contatto al cloro, ma l'azione di corpi avidi di ossigeno gli repristinano il colore primiero. Molte basi lo decompongono; ma esso resiste all'azione degli acidi con molta ostinazione. L'acido solforico concentrato lo scolora senza decomporlo; l'aggiunta dell'acqua restituisce il colore, per cui sembra che l'azzurro di Berlino lo debba alla sua costituzione di idrato.

Il chimico e l'artista adoprano l'azzurro di Berlino in

usi importanti. La soluzione d'acido idrocianico posta sull'etiope marziale allo stato di idrato dà subito l'azzurro suddetto, ma ne' laboratorii si suol ottenere col decomporre la soluzione di un sale di ferro coll'idrocianato di potassa e di ferro (ciazato di potassa ferrifero); ed esso vien prodotto immediatamente se la soluzione marziale è al *maximum*, altrimenti il precipitato sarà bianco e diverrà azzurro a misura che il ferro potrà salire al massimo di ossigenazione assorbendo l'ossigeno atmosferico. Nel commercio l'azzurro di Berlino è fornito da un adattato miscuglio d'allume e solfato di ferro decomposto da soluzione di carbonato di potassa calcinato prima con sostanze animali (1).

ACIDO CIAZICO SOLFORATO.

14. Una combinazione analoga all'acido ciazico ferrifero, in cui però in luogo del ferro trovasi il solfo, costituisce l'acido di cui ora vogliam favellare, scoperto anch'esso dal citato Sig. Porrett. Ecco il processo col quale si può ottenere. Pongasi in un matraccio un miscuglio di ciazato di potassa ferrifero e fiori di solfo, si

(1) Nella calcinazione delle materie animali colla potassa si forma un cianuro di potassio, che posto nell'acqua dopo il raffreddamento la decompone e produce dell'idrocianato di potassa: ma siccome questo vale a generare il blò di Prussia convien dire ch'abbia portato con se del ferro togliendolo alle materie animali, giacchè il puro idrocianato di potassa non dà l'azzurro che si brama nel suo agire sulle soluzioni marziali (L'Autore).

riduca in fusione col calore e vi si mantenga un'ora dopo che abbia cessato di produrre delle bolle aeree. Allora riducendo in polvere la massa, versandovi dell'acqua calda, quindi precipitando il ferro coll'aggiungere della potassa caustica alla soluzione, se ne otterrà il ciazato di potassa solforato, che si potrà avere in cristalli: dalla soluzione di questo sale con aggiunta di acido solforico si potrà ottenere, mediante la distillazione, l'acido ciazico solforato.

L'acido di cui si tratta è privo di colore; preparato di recente ha un odor pungente, acido sapore, ed arrossa i vegetabili cerulei, soggiace a spontanea decomposizione, per conservarlo dev'essere chiuso in fiale affatto piene. L'acido ciazico solforato non intorbida l'acqua di barite; produce un bianco cristallino precipitato nell'acetato di piombo, ma esso è pienamente solubile nell'acqua fredda. Sui sali di perossido di ferro agisce in modo analogo all'acido meconico. Esposto ad un calor rovente si decompone in solfo, acido idrocianico ed ammoniaca. L'azione dell'acido nitrico e del clorico vi genera dell'acido solforico e mette in libertà l'acido idrocianico; e le ricerche analitiche sembrano dimostrare ch'esso sia una combinazione d'acido idrocianico e di solfo (Vogel).

Il ciazato di potassa solforato è un sale deliquescente, solubilissimo nell'alcoole. Anche il ciazato di ferro solforato è assai solubile nello stesso menstruo, e la soluzione la quale ha color rosso di sangue, si scolora secondo il Sig. Grotthuss, allo star esposta in bottiglie chiuse alla luce del sole.

ACIDO CLORO-CIANICO.

15. Ecco infine un altro acido, che ha il cianogeno per base. Si ottiene facendo passare una corrente di cloro entro una soluzione d'acido idrocianico, insino a che questa non giunge a scolorare l'indaco sciolto nell'acido solforico. L'eccesso di cloro si toglie agitando il liquore col mercurio, ed intanto il cloro a spese dell'acido idrocianico in parte si è convertito in acido idroclorico, ed in parte si è combinato al cianogeno, dando origine all'acido cloro-cianico. Non è però sì facile lo sprigionare puro quest'acido dalla soluzione; facendo uso anche di un moderato calore nasce una decomposizione, per cui il gas che si ottiene oltre all'acido cloro-cianico contiene anche dell'acido carbonico. Il Sig. Gay-Lussac è giunto ad estrarre l'acido cloro-cianico colla rarefazione prodotta da una macchina pneumatica, ma vide che il gas convertivasi nuovamente in liquido rimettendo la pressione naturale atmosferica; talchè pare che la mescolanza di un gas straniero gli sia necessaria per poter conservarsi allo stato elastico, almeno per le pressioni e temperature ordinarie.

Considerando adunque l'acido cloro-cianico quale si ottenne misto ad acido carbonico, esso non ha colore, ma ha odore penetrante che eccita la lagrimazione. Non è infiammabile. Non si giunge a farlo detonare colla scintilla elettrica senza il contemporaneo miscuglio di gas ossigeno e gas idrogeno. Arrossa il tornasole. Gli alcali

lo assorbono rapidamente; la soluzione coll'aggiunta di un acido dà uno sviluppo abbondante d'acido carbonico, e tramanda poscia sensibile odore ammoniacale mescolandovi calce viva in eccesso. Il Sig. Gay-Lussac determinò che in questo modo in ragione di un volume d'acido cloro-cianico nascevano in volumi eguali de' gas idroclorico, acido carbonico, ed ammoniaco; e trovò che gli elementi dell'acqua sono 2 volumi di vapore di carbonio, 1 azoto, ed 1 di cloro, ossia un volume di cianogeno ed uno di cloro.

La proprietà caratteristica dell'*acido cloro-cianico*, quella stessa che il fece riconoscere come un corpo particolare al Sig. Berthollet, che lo scoperse, si è quella di dare un precipitato verde nelle soluzioni di ferro al *minimum* col soccorso della potassa: ma perchè l'esperimento riesca bene, conviene aggiungere l'acido idrocianico alla soluzione marziale, quindi l'alcali ed in seguito nuovamente un pò d'acido.

Molto ci siam trattenuti intorno all'acido idrocianico ed alle combinazioni dipendenti da lui o a lui molto affini; ma fors'anche una più lunga attenzione avrebbe richiesto questo argomento, tanto è dovizioso di fatti singolarissimi ed importanti, come ognuno potrà persuadersene scorrendo le memorie che a questo proposito pubblicarono molti distinti chimici da Scheèle sino al tempo presente.

DELL' ACIDO FULMINICO.

16. (Da lungo tempo si conoscevano sotto il nome di argento e di mercurio fulminanti due composti, la di cui natura non fu giustamente conosciuta. Nè ciò è da sorprendere, poichè essendo queste preparazioni tanto pericolose, che varie persone ne rimasero uccise o mutilate operando senza precauzione, ciascuno temè di assoggettarle ad una rigorosa analisi. Liebig intanto non ha guari ha dimostrato che questi composti altro non sono che veri sali prodotti da un acido particolare, che ha proposto chiamare *acido fulminico*, il quale è capace di esser trasportato ad altre basi salificabili; ed unitamente a Gay-Lussac ha provato che quest' acido è composto di cianogeno e di ossigeno).

17. (Si disse altrove (VI. 47 e 48) che trattando l'argento oppure il mercurio coll'acido nitrico e coll'alcool, si ottengono due composti già da lungo tempo conosciuti sotto i nomi di *argento* e di *mercurio fulminanti*. In conseguenza di quanto si disse, questi composti debbono riguardarsi come due sali (*fulminati*), formati dal novello acido e da una delle indicate basi, e dal primo di essi Liebig propone estrarre l'acido fulminico nel modo seguente. Si tratta l'argento fulminante con la calce; questa forma coll' acido fulminico un sale solubile, mentre l'ossido metallico precipita. Si feltra, e si concentra alquanto la soluzione, e quindi vi si istilla tanta dose di acido nitrico da decomporre perfettamente

il fulminato di calce. L'acido nitrico costituisce con la calce un sale solubile, e l'acido fulminico si depone al fondo del liquore. Quest'acido è bianco, polverulento, poco solubile nell'acqua fredda, ma solubilissimo nell'acqua bollente ed arrossa la tintura di tornasole. Ad onta di queste prime sperienze, che sembrano piucchè decisive, Berzelius assicura che fino ad ora l'acido fulminico non si è potuto ottenere nè isolato nè acquoso; e che qualora si tenta separarlo dalle basi salificabili con un acido più possente, i suoi elementi si combinano in altre proporzioni. Così gli ossiacidi lo convertono in acido idrocianico ed in ammoniaca, e gli idroacidi danno luogo alla formazione di novelli acidi composti di cianogeno e del radicale dell'idro-acido).

18. (Nella preparazione dei fulminati di argento o di mercurio, l'acido fulminico si genera a spese dell'acido nitrico e dell'alcoole: il primo fornisce l'azoto, e forse anche l'ossigeno; mentre dal secondo proviene il carbonio. Riguardo poi la composizione di quest'acido, nulla per anco si sa di positivo. Intanto siccome l'argento fulminante non detona qualora lo si mescola con un sughero al deutossido di rame ed in seguito si riscalda, così Liebig e Gay-Lussac hanno profittato di tale proprietà per determinare la quantità di carbonio e di azoto componenti l'acido del fulminato; ed in tal modo si sono assicurati che questi elementi sono nelle proporzioni che rappresentano il cianogeno).

FULMINATI.

19. (Pochi fatti per ora si sanno intorno ai fulminati. Può dirsi intanto che essi riscaldati o compressi detonano violentemente, e che gli acidi ossigenati li decompongono dando sensibilmente luogo alla formazione dell'acido idrocianico).

FULMINATO DI ARGENTO.

Argento fulminante.

20. (La preparazione di questo sale venne altrove esposta (VI. 48). Secondo Liebig e Gay-Lussac, esso è composto di 77,528 d'ossido di argento, e di 22,472 d'acido fulminico. Qualora si decompone questo sale con la pura potassa, si depone una porzione di ossido metallico, e resta in soluzione un sale doppio, cioè un *Fulminato di potassa e di argento*, il quale con la evaporazione del liquido può ottenersi cristallizzato. Sostituendo alla potassa la soda, la barite, la strontiana, o la magnesia, si ottengono altrettanti sali doppii, tutti capaci a detonare).

FULMINATO DI MERCURIO.

Mercurio fulminante.
Polvere di Howard.

21. (Il mercurio fulminante si ottiene facilmente disciogliendo alla temperatura ordinaria una parte di mercurio in dodici parti di acido nitrico a 34° dell'areometro di Baumè, aggiungendo alla dissoluzione undici parti di alcool del commercio, scaldando il tutto a bagnomaria, e togliendo il vaso dal fuoco qualora cominciano a svolgerne vapori densi. Il liquore raffreddandosi depone gradatamente la massa in piccoli cristalli. Questo composto è polverulento, e di color bianco o biancogrigio: percosso appena fra due corpi duri detona violentemente; che perciò si deve toccarlo con stecche di legno, o con cucchiai di carta: gittato sopra i carboni ardenti brucia con fiamma di un turchino languido: è privo di odore: non agisce sulla tintura di tornasole: il suo sapore è metallico; ed in generale le sue proprietà hanno la più grande analogìa con quelle del fulminato di argento, ed al pari di questo è destinato per fare palline e cartoline fulminanti).

FULMINATO DI ORO.

Ammoniuro di oro.
Oro fulminante.

22. (Questo fulminato si ha versando nella soluzione di deuto-idroclorato di oro una quantità di ammoniaca liquida sufficiente a completarne la decomposizione. Si precipita immediatamente una polvere fioccosa di color giallastro, che la si deve lavare ripetute volte con molta acqua, e prosciugarla a moderato calore).

FULMINATO DI PLATINO.

Platino fulminante.

23. (La conoscenza del platino fulminante è dovuta a Proust. Lo si prepara versando la potassa caustica in una dissoluzione di idroclorato di platino e di ammoniaca. La polvere brunastra che ne precipita si deve lavarla sino all'insipidezza, e disseccarla a lento calore).

FULMINATO DI RAME.

Rame fulminante.

24. (Qualora si fa bollire un eccesso di rame sottilmente diviso col fulminato di argento o di mercurio, si

produce il fulminato di rame che resta disciolto nel liquido, e dal quale si ricava mediante la concentrazione sotto l'aspetto di una polvere verde, o di belli cristalli dello stesso colore. Lo si ottiene del pari precipitando una arbitraria quantità di soluzione di nitrato di rame mediante l'ammoniaca liquida, raccogliendo e lavando su di un feltro la polvere che ne precipita. Questo composto detona con minore energìa del fulminato di argento, producendo una fiamma verde. È molto poco solubile nell' acqua).

FULMINATO DI ZINCO.

25. (Il fulminato di zinco si ottiene nello stesso modo del precedente, sostituendo questo metallo al rame. In tal modo si ha una soluzione gialla, dalla quale si depone il chiesto sale dietro la competente evaporazione del liquido).

FULMINATO DI FERRO.

26. (Lo si ottiene al pari del precedente. Esso detona con minor violenza del fulminato di mercurio) (Paci).

DELL'ACIDO LATTICO.

27. Secondo il Sig. Berzelius quest'acido esiste in tutti i fluidi animali, ma per ottenerlo in copia convien

ricorrere al siero di latte inacidito, d'onde Scheele lo ricavò la prima volta nel 1780. Il di lui processo riducevasi a concentrare il siero di latte sino ad un ottavo del suo volume per separarne la parte caseosa che si va coagulando, poi neutralizzare con acqua di calce il liquore acido, per cui precipitano i fosfati tenuti in soluzione, quindi decomporre il sal calcare coll'acido ossalico, separando infine l'acido lattico dal liquore ridotto a consistenza di sciroppo mediante l'alcoole rettificato. Il Sig. Berzelius ha recentemente proposto un più lungo processo, col quale però secondo lui si giunge ad ottenere un acido lattico assai più puro.

Egli riduce a siccità il siero di latte, ove trovasi secondo lui acido lattico insieme a lattato ed idroclorato di potassa, fosfato di calce e materia animale. Sciolto il tutto in alcoole misto ad una 0,013^{ma} parte del suo peso d'acido solforico concentrato, talchè nella soluzione avanzi un picciolo eccesso di quest'acido, si vede separarsi del solfato di potassa. Allora il liquore posto a digerire sul carbonato di piombo abbandona gli acidi solforico e fosforico, e gran parte dell'idroclorico; il lattato di piombo che rimane in soluzione viene in seguito decomposto da una corrente d'idrogeno solforato. Ottenuta così una soluzione alcoolica ove più non rimane che l'acido lattico accompagnato da un pò d'acido idroclorico e di materia animale, si separa quest'ultima ponendolo in digestione sulla calce viva. Allora il liquore convien dividerlo in due; da una porzione separar la calce coll'acido ossalico, quindi neutralizzarla col carbonato di

argento, il che darà origine a puro lattato d'argento rimanendo l'idroclorato affatto indisciolto; questo lattato serve poi a separare l'acido idroclorico che rimane nell'altra porzione, dalla quale la calce separasi poi medesimamente coll'acido ossalico. Così si ottiene il puro acido lattico liquido, che si riduce a siccità, e si fa sciogliere di nuovo per disgiungerlo dall'ossalato di calce che potrebbe portar seco.

28. L'acido lattico non cristallizza, ridotto a secco pare una vernice liscia ed attira l'umidità. Ha color giallo bruno; allo stato di concentrazione il suo sapore è molto forte. È solubile nell'acqua, e nell'alcoole. Acquista odor molto penetrante allorchè è riscaldato. Col sottoporlo alla distillazione niun prodotto se ne ottiene che contenga azoto, ma quelli invece che sono proprii delle materie vegetabili, alle quali quest'acido del regno animale mirabilmente si avvicina.

I lattati sono tutti solubili nell'acqua e difficilmente cristallizzabili. I lattati di potassa e di soda hanno la forma di una massa gommosa trasparente. Hanno color gialletto, s'indurano a stento, e sono solubili nell'alcoole. Varii lattati terrei sono solubili nell'alcoole quando son neutri, ed insolubili quando la base è in eccesso. Il lattato di magnesia evaporato sino a consistenza di sciroppo, ed abbandonato in luogo caldo, dà de'cristalli granellosi. L'acido lattico scioglie lo zinco ed il ferro, dando origine a sviluppo di gas idrogeno.

DELL'ACICO URICO E DELL'ACIDO ROSACICO.

29. Le orine raffreddandosi depongono le più volte l'acido urico che tenacemente s'attacca alle pareti dei recipienti. Ma molti calcoli orinarii contengono abbondantemente quest'acido, e quei che sono gialli o del colore del legno, ne sono quasi intieramente composti. Per ricavarne l'acido puro conviene disciogliervi con potassa caustica posta in eccesso, quindi decomporre il sottosale che ne risulta con un acido. Appare una massa abbondante di acido urico colorato ordinariamente in giallo-verdastro. Per averlo a perfetta bianchezza si deve far bollire nell'acido idroclorico, il quale ha la facoltà di sciogliere alcune materie animali che lo accompagnano (*Giorn. di Fis. Chim. ec. di Pavia* dec. II. II. 132). Se non preme di aver l'acido cristallizzato si ponno addirittura far bollire i calcoli d'acido urico ridotti in polvere nell'acido idroclorico; lavando poi a sufficienza con acqua la parte solida si ha in essa l'acido che si ricerca.

30. L'acido urico posto ad asciugare ai raggi del sole si presenta in pagliette brillantissime. Non ha sapore, nè odore. Arrossa appena appena la tintura di tornasole. È inalterabile all'aria. È poco solubile nell'acqua bollente, meno ancora nell'acqua fredda, e nulla affatto nell'alcoole. Venendo decomposto dal calore dà i prodotti proprii delle sostanze animali, ed inoltre un sublimato cristallino di color d'argento, che fu riconosciuto come un acido particolare e denominato *piro-urico*.

Il Sig. Gay-Lussac ha trovato che nell'acido urico il carbonio sta all'azoto, in volume, come 2 ad 1 appunto come nel cianogeno; ed il Sig. Bérard ha determinato come siegue le proporzioni dei suoi elementi.

Azoto..........	39,16
Carbonio	33,61
Ossigeno........	18,89
Idrogeno........	7,34
	100,00

Gli urati neutri sono insolubili. Quelli la cui base è solubile si disciolgono in un eccesso di essa, la soluzione manifesta un sapore dolcigno, e può facilmente essere decomposta dagli altri acidi, con separazione d'acico urico.

31. I sedimenti delle orine che per lo più sono gialli, e come si disse formati di acido urico, in tempo di alcune febbri intermittenti o nervose, divengono di color roseo ed anche rossastre. Secondo il Sig. Proust ciò dipende dall'esser l'acido urico associato ad un acido particolare da lui detto *rosacico*, che si può estrarre da quei sedimenti coll'alcoole bollente. Però secondo il Sig. Vogel l'acido rosacico per poco differisce dall'acido urico: così l'azione dell'acido solforico concentrato lo converte prima in una polvere di un rosso carico, poi lo discioglie, quindi lo ritorna a deporre sotto forma di polvere bianca che ha tutti i caratteri dell'acido urico. Da que-

ste cose e da quello che si è detto poc'anzi intorno alle materie che accompagnano l'acido urico il quale venne a bianchezza ridotto coll'azione solvente che l'acido idroclorico caldo ha sovra di quelle, da tutto ciò dico pare giusto il sospettare che l'acido rosacico sia un acido urico in cui le ordinarie materie animali compagne di quest'acido sono alterate a causa delle malattie di quegli individui che le produssero.

L'acido urico fu scoperto la prima volta da Scheele ne' calcoli della vescica orinaria umana. Il Sig. Humboldt lo trovò in una specie di terra che nelle coste del Perù serve d'ingrasso, ed è detta *guano*. Scontrasi anche negli escrementi degli uccelli, e della falena del baco da seta, non chè nella parte bianca de'calcinacci ch'essa produce. Anche le cantaridi contengono acido urico, e quest'acido congiunto alla soda costituisce i calcoli artritici. L'acido urico è una delle parti più animalizzate dell'orina, e giusta le osservazioni del Sig. Magendie l'astinenza del vitto animale serve a renderne men copiosa la formazione.

DELL'ACIDO ERITRICO.

32. L'acido urico decomposto da sostanze che possono fornirgli mediatamente o immediatamente l'ossigeno, produce singolari fenomeni. L'acido urico si tratti coll'acido nitrico, o un pò umido si immerga in una bottiglia di cloro, o si riscaldi in miscuglio con iodo e poco acqua, in ogni caso si avrà un suo prodotto il quale,

riducendolo a siccità coll'azione del calore, è capace di prendere un bel color rosso. Questo fenomeno dipende da un acido particolare che si è formato, a cui si compete il nome di acido eritrico dal greco ἐρυθραίνειν *arrossare*. Ecco come si può ottenere perfettamente puro.

Si versi dell'acido nitrico a 40° sull'acido urico. La decomposizione reciproca degli acidi sarà violentissima, ed il calor sì forte da carbonizzare tutto l'acido urico in un momento, se il nitrico si versasse in copia ad un tratto. Vapori rutilanti abbondantissimi si svilupperanno e vi sarà formazione di parecchie sostanze gassose. Si seguiti ad aggiungere acido nitrico insino a che la decomposizione avviene con rapidità e copioso sviluppo di vapori rossi. Nel liquore si saranno formati intanto dei fiocchi giallicci, i quali dopo qualche tempo si raccoglieranno spontaneamente tutti in fondo del recipiente. Decantata la parte liquida, si deve radunare tal sedimento sulla carta asciugante, liberarlo quanto si può dall'acido nitrico aderente, quindi farlo sciogliere nell'acqua e cristallizzare; operazione che si può ripetere se ve n'ha bisogno.

33. L'acido eritrico così ottenuto ha la forma di romboidi. Non ha colore; è dotato di trasparenza, ma la perde stando esposto all'aria, e deacquificandosi. Il suo sapore è prima pungente, poi dolciastro. Esposto al calor del sole si arrossa, al fuoco decrepita e s'arrossa del pari, e questo effetto accade talvolta anche conservandolo semplicemente esposto all'aria. È solubilissimo nell'acqua e nell'alcoole. La soluzione arrossa il tornasole;

evaporando lentamente dà di bel nuovo l'acido eritrico cristallizzato, ma esposta ad un calore un pò forte s'arrossa avvicinandosi alla siccità, ed in generale tinge in rosso tutti i corpi sui quali si asciuga. L'acido eritrico si arrossa anche tuffandovi dei chiodi di ferro roventi, ovvero esponendolo al polo negativo della pila, il che induce a credere che l'arrossarsi dipenda da una perdita di ossigeno.

Le macchie rosse impresse dall'acido eritrico, si sciolgono facilmente nell'acqua, ed il colore diviene allora più vivace. Questo liquore rosso ha sapore dolciastro nauseoso. La potassa, la calce, le soluzioni di argento, di piombo, di mercurio, fanno inclinare il di lui colore a varie tinte di violetto, formando dopo qualche tempo un deposito che a se attira tutta la bella materia colorante, e si fissa e conserva sopra la carta che lo raccoglie. Il liquor rosso contiene per lo più molto acido eritrico inalterato, massime se l'arrossamento avvenne in ristretti recipienti, e non sopra di un'estesa superficie. Infatti esponendo quel liquore ad una temperatura vicina a quella dell'ebbullizione, la materia rossa si vede a dissiparsi, e rimane una soluzione di acido eritrico quasi priva di colore. Il liquore rosso posto in un bicchiere al polo positivo della pila, facendo comunicazione coll'altro polo mediante un cartone d'amianto, perde la materia rossa, che visibilmente è trasportata dalla corrente elettrica lungo il cartone verso il polo negativo. Nel bicchiere positivo più non rimane che l'acido eritrico, ma intorno alla estremità del filo di platino si raduna una materia particolare.

34 Gli eritrati godono di pochissima stabilità, ma nella loro spontanea decomposizione gli uni presentano fenomeni diversi dagli altri. Le acque di calce e di barite s'intorbidano in contatto alla più piccola quantità di acido eritricò; il sale che ne risùlta, è solubile nell' acido aggiunto in piccolo eccesso, ma stando breve tempo esposto all'aria atmosferica, trovasi convertito in carbonato. L'eritrato di potassa neutro, ha sapor dolce, e produce una bellissima tinta azzurra ne' sali di ferro. Dopo qualche tempo però diviene da se stesso acidulo, e più non dà il colore azzurro coi sali di ferro, seppure non vi si aggiunge nuova potassa. Se prima che s'alteri vi si mesce dell' alcoole nasce intorbidamento, e si separano dalla soluzione de' cristalli piani lucenti, disposti a erborizzazioni. Essi sono un sale di potassa che contiene un acido ben diverso dall' eritrico, il quale in niuna maniera dà il colore coi sali di ferro. L'alcoole evaporando abbandona bianchissime spume.

L'acido eritrico in contatto al piombo presenta chiaramente il corso de' cambiamenti a cui soggiace. L'acido si unisce all'ossido anche a freddo in combinazione bianca insolubile; eccitando però l'ebullizione col soccorso del calore, il precipitato scompare, e la soluzione si fa rossa. Seguitando a far bollire appare un nuovo precipitato bianco, e questo è il nuovo sale di piombo che contiene l'acido derivato dall'acido eritrico. Infatti decomponendo questo sale con acido solforico allungato, in modo che la soluzione che ne risulta, più non decomponga le soluzioni di piombo, si otterrà un liquore acido pungente,

che non precipita l'acqua di calce, e si unisce alla potassa in una combinazione di sapor dolce, la quale in niun modo riesce a dare il colore azzurro alle soluzioni di ferro. Questo acido non è stato finora più oltre esaminato; è però probabile, che si possa formare a spese dell'acido eritrico, ogniqualvolta i sali non cangiansi in carbonati.

L'acido eritrico fu scoperto dal Prof. Brugnatelli mio padre, atteso la qual circostanza io ebbi l'opportunità di esaminarne per il primo i caratteri.

35. Chi volesse enumerare tutti i prodotti successivi della decomposizione reciproca dell'acido urico e dell'acido nitrico, ne troverebbe un numero sorprendente. Però esponendo al calore il miscuglio di que' due acidi, se ne sviluppano fumi bianchi soffocantissimi, e nel farsi solido divien gialliccio e poi bruno, ed allora s'incomincia piuttosto a sentire l'odore aggradevole d'acido idrocianico. La massa stemperata nell'acqua dividesi in due. Si ottiene un liquido che ha in soluzione un acido, il quale sembra essere l'acido lattico, ed è accompagnato da una materia animale di colore cedrino. Rimane indisciolta una materia bruna i cui caratteri sono analoghi a quelli dell'acido urico, se non che non dà color rosso coll'acido nitrico. È accompagnata anch'essa dalla sostanza di colore cedrino.

DELL' ACIDO PURPURICO.

36. Secondo il Dott. Prout la sostanza colorante rossa o purpurea, che il calore genera in ciò che risulta dall'azione dell'acido nitrico sull'acido urico purissimo, è un acido particolare in combinazione coll'ammoniaca. Può essere separato dagli acidi solforico o idroclorico, e si presenta allora ordinariamente sotto forma di una polvere di color giallo chiaro, o di fior di latte. È affatto insolubile nell'acqua, e nell'alcoole. Non arrossa il tornasole, ma decompone i carbonati alcalini mediante il calore. È solubile negli acidi minerali concentrati, non così in generale in que'che son diluiti. Le proporzioni de'suoi componenti furono trovate le seguenti: idrogeno 4,54, carbonio 27,27, ossigeno 36,36, azoto 31,81.

L'acido di cui si parla forma cogli alcali e colle terre alcaline de'composti di un bel colore purpureo, d'onde ebbe il nome di *purpurico*. Acquista questo colore anche stando esposto all'aria, probabilmente coll'attirare dell'ammoniaca. Il purpurato d'ammoniaca, ossia il miscuglio degli acidi nitrico ed urico arrossato, cristallizza in prismi quadrangolari, che hanno un bel rosso vivace visti con luce trasmessa, ma se la luce è riflessa due facce opposte sembrano di un bel verde, mentre l'altre conservano il color naturale. Altri purpurati alcalini pare che partecipino di sì curiosa proprietà. I purpurati metallici sono rimarcabili per la loro solubilità, e la bellezza de'loro colori.

37. Il lettore s'accorge che mal si accordano fra loro le cose dette poc'anzi intorno all'acido eritrico, e queste relative all'acido purpurico; ed è singolare come partendo dallo stesso principio cioè dall'intento di ricavare il principal prodotto dell'azione dell'acido nitrico sull'acido urico gli esperimentatori giungessero poi a risultamenti tanto diversi. Ma molto maggiore fia poi la meraviglia quando si sappia, che per sentenza del Sig. Vauquelin nè l'un nè l'altro degli acidi nominati è il vero prodotto dell'azione dell'acido nitrico sull'acido urico, la quale dà bensì origine ad un acido particolare ma diverso da quelli, e misto ad una materia colorante che rende difficile il raccoglierlo e riconoscerlo nella sua purezza.

Per ottener l'acido puro secondo il Sig. Vauquelin si riscaldano dolcemente sopra 50 parti d'acido urico 100 d'acido nitrico a 34° miste a 100 di acqua. La soluzione che ne risulta ha un bel colore scarlatto; e se in questa si versasse del latte di calce assai diviso, la calce verrebbe prima disciolta, ma vicino al termine di saturazione si depositerebbe una materia rossa e cristallina. Questa e la combinazione del nuovo acido colla calce mista però a materia colorante, dalla quale si può ottener priva avendo cura pria d'aggiunger la calce di far bollire la soluzione d'acido urico nel nitrico con novella quantità di quest'ultim'acido per cui diverrà gialla. Il sal di calce purificato con ripetute cristallizzazioni, e decomposto con acido ossalico somministra l'acido novello.

Quest'acido è bianco, fusibile, di un sapor acido de-

ciso, molto solubile nell'acqua e nell'alcoole e dotato di poca capacità di saturazione: decomposto al fuoco somministra idrocianato e carbonato d'ammoniaca; olio empireumatico e carbone. Precipita alcune soluzioni metalliche, ma non quella del nitrato d'argento, che però è precipitato dalla soluzione ov'è misto alla materia colorante, che si precipita anch'essa. Se tutto il deposito che allor si produce si lavi e poi si stemperi nell'acqua, quindi si aggiunga l'acido idroclorico per precipitarne l'argento, resta nel liquido la sola materia colorante, cui il Sig. Vauquelin propone il nome di *eritrina* e che possiede proprietà singolarissime.

Ben lungi dall'osare ergermi giudice in siffatte materie aspetterò che gli illustri chimici del nostro tempo risolvano le molte dubbiezze in cui esse ci lasciano ancora. Solo mi sia permesso di dire che io ho de' sospetti che l'acido del Sig. Vauquelin sia in sostanza l'acido medesimo annunciato verso la fine dell'articolo intorno all'acido eritrico. Io stava occupandomi intorno a quest'acido, ma allorchè mi giunse a notizia che un tanto chimico qual'è il Sig. Vauquelin si era applicato alle medesime ricerche, cedetti il campo sentendomi affatto inabile al paragone, e mi sto aspettando ansiosamente che il suddetto illustre chimico pubblichi siccome ha promesso, il seguito delle sue scoperte. A me sia sol concesso di annunciare che avendo fatto bollire dell'acido eritrico sull'ossido di piombo, e ricavatone coll'ebullizione il sale che va depositando in fondo del recipiente, giunsi ad un certo segno in cui il liquore cessò

di dare un tal deposito, ed invece una materia bianca lentamente attaccavasi con tenacità alle pareti del recipiente. Sospesi allora l'evaporazione, precipitai il piombo tenuto in soluzione dal liquido col gas idrogeno solforato, ed allora dal liquido medesimo raccolsi una sostanza singolarissima, di cui ritornerò ad occuparmi se il Sig. VAUQUELIN già non la avrà fatta soggetto delle sue ricerche. Ognuno vedrà con meraviglia qual moltitudine di novelle cose scaturiscano da un'azione tanto semplice nel suo principio, ed io non dubito di asserire che ne deriverà ulterior materia ai chimici di molti studi e diletti.

DELL' ACIDO AMNIOTICO.

38. Concentrando le acque dell'amnios della vacca al quarto del loro volume, in seguito al raffreddamento si vede precipitarsene una materia cristallina, che è l'acido particolare che i Sigg. VAUQUELIN e BUNIVA scopersero e denominarono *amniotico*. Per averlo puro è necessario di tergerlo con un pò d'acqua. Allora è bianco brillante; privo di odore; di sapor debole, è dotato di poca attività sulla tintura di tornasole. È inalterabile all'aria; poco solubile nell'acqua e nell'alcoole all'ordinaria temperatura, ma solubilissimo se sono bollenti; se ne separa col raffreddamento cristallizzando in aghi. Dai prodotti della sua decomposizione operata dal fuoco si riconosce che contiene l'azoto.

Cogli alcali forma de' sali solubili che facilmente son

decomposti dagli altri acidi. Non giunge a decomporre le soluzioni de' carbonati se non ha il soccorso del calore. Non intorbida le soluzioni de' nitrati d'argento, di piombo e mercurio.

Sinora l'acido amniotico non è stato rinvenuto che nelle acque dell' amnios dell' indicato animale.

DEGLI ACIDI MARGARICO, E DELL' OLEICO.

39. Entrambi questi acidi esistono nel grasso de' cadaveri, entrambi si formano allorchè una grascia vien trattata colla potassa o colla soda, per la fabbrica del sapone, che in sostanza altro non è che un misto di margarato ed oleato alcalino con un principio dolce particolare. Ecco adunque come si può ottenere l'uno e l'altro acido col processo indicato dal Sig. Chevreul, che con diligenti e fortunate ricerche rischiarò questa parte importantissima di chimica pratica.

Ciascuno de' sali nominati ha la proprietà di decomporsi in molt'acqua in un sale acidulo insolubile, ed in alcali libero che oppone una resistenza alla precipitazione. Questi cangiamenti avvengono però molto più facilmente nel margarato, perchè esso precipita un sale acidulo dotato di maggior coesione, ed è superato dall'oleato nell'affinità verso l'acqua. Ma trovandosi insieme questi due sali, l'uno par che agisca sull'altro, la loro decomposizione coll'acqua diviene assai più difficile, talchè il margarato si decompone a stento e solo fino ad un certo limite, e l'oleato non soffre alterazione. Quindi per

produrli e poi separarli, ecco come si procede. Si prendono 250 gramme di grascia di porco e 150 di potassa pura si riscaldano alla temperatura di 70° a 90° in un litro d' acqua; trascorsi due giorni deposita col raffreddamento una massa saponacea, che contiene l'oleato ed il margarato di potassa, si stempera la massa saponacea replicate volte nell'acqua fredda, sin tanto che col tempo si trova ch'essa depone una materia di color perla, che è il margarato acido di potassa. Quando ciò più non avviene e tutto rimane solubile nell'acqua, l'oleato di potassa contiene pur sempre una picciola porzione d'acido margarico. Conviene adunque eliminare la potassa libera che divenuta soverchia si oppone al formarsi di nuovo precipitato. È d' uopo concentrare il liquore, decomporlo coll'acido tartarico, e raccogliere il precipitato in cui coll'acido oleico trovasi la piccola porzione d'acido margarico. 100 parti di questo miscuglio si trattino nuovamente con 24 parti di potassa, e 340 di acqua; si raccolga come sopra la parte saponacea, l'aggiunta di molt' acqua separerà da essa sensibilmente tutto l' acido margarico sotto forma di margarato acido di potassa rimasto solo nella soluzione alcalina, potrà, decomposto coll'acido tartarico, fornirci il puro acido oleico.

L'acido margarico si ricava facilmente decomponendo a caldo coll'acido idroclorico debole il margarato acido di potassa; si fa disciogliere il precipitato nell' alcoole bollente, il qual raffreddandosi depone l'acido margarico.

40. *L'acido margarico* ha color bianco di perla, al quale deve il suo nome dal greco μαργαριτης *perla*. Non

Digitized by Google

ha sapore, e solo un debole odore analogo a quello della cera bianca, arrossa a caldo il tornasole, ma a freddo non l'altera. Si fonde a 56°,55, e diviene un liquido molto limpido, che cristallizza col raffreddamento in aghi brillanti. Sottoposto a distillazione in gran parte volatilizza; la porzione decomposta fornisce del carbone, pochissimo sviluppo di sostanze gassose, ed un prodotto che sembra composto d'olio empireumatico misto ad acido acetico. L'acido margarico è più leggiere dell'acqua; in essa non si discioglie. Invece 100 di alcoole a 0,816 ed alla temperatura di 75° giungono a discioglierne 180 parti.

Tutti i margarati sono insolubili, tranne i margarati neutri di potassa e di soda. Hanno ognora l'apparenza di saponi; i citati margarati alcalini si distinguono allo stato solido con un bel color di perla. Il Sig. Chevreul ha trovato che ne' margarati neutri la quantità di acido è alla quantità di ossigeno dell'ossido come 100 a 3, e come 100 a $^3/_2$ ne' margarati acidi

41. *L'acido oleico* ha sapore e odor rancido. A 12° è liquido come un olio, un pò giallognolo; a 6o si rappiglia in aghi bianchi, arrossa il tornasole: è insolubile nell'acqua; solubilissimo nell'alcoole, si unisce alle basi formando varie specie di sali. I soli oleati neutri di potassa e di soda sono solubili; il primo a differenza del secondo, è anche deliquescente. Gli oleati neutri contengon l'acido in tal proporzione coll'ossigeno dell'ossido, che il primo sta al secondo come 100 a 2,835.

42. Le belle ricerche del Sig. Chevreul hanno di-

mostrato, che non solo l'azione della potassa o soda potevano generare nella costituzione della grascia tal cangiamento, che ne avessero origine gli acidi margarico ed oleico, ma che quella ancora di altre basi come la barite, la strontiana, la calce, l'ossido di zinco, il protossido di piombo potevano produrre lo stesso effetto. Così ne venne generalmente che una forza alcalina è necessaria per cangiar la grascia in sapone. Il Sig. Chevreul avendo estese le sue ricerche a grascie o a sostanze grasse, diverse da quella del porco, trovò che gli alcali vi davano origine costantemente ai due acidi di cui abbiamo discorso. Avvenne però in alcuni casi che oltre questi due acidi se ne formasse contemporaneamente qualch'altro, di cui intendiamo ora di porgere una breve notizia: massime che la loro cognizione serve ad ispiegare le differenze di colore e di odore che si osservano nelle combinazioni degli alcali con varii corpi grassi.

DELL' ACIDO DELFINICO.

43. L'olio di delfino (*Delphinus globiceps*) esposto a 3° sotto allo zero, si cristallizza in parte, ed in parte riman sotto forma di un olio liquido anche a qualche grado di sopra allo zero. Quest'olio si cangia in sapone facendolo bollire con $^2/_3$ del suo peso di potassa pura, e con il quadruplo del suo peso di acqua. La massa saponacea si discioglie sensibilmente nell'acqua, e l'acido tartarico ne separa un precipitato composto degli acidi margarico ed oleico, e di una materia grassa non acida.

Frattanto nella parte liquida congiunta alle lavature del precipitato, trovasi un acido novello volatile. Per depurarlo si satura colla barite, si concentra, quindi si decompone in un recipiente ristretto con acido fosforico in eccesso: il fosfato acido di barite rimane in soluzione, e l'acido novello che diciam *delfinico*, viene a galleggiare alla superficie.

L'acido delfinico ha odore aromatico fortissimo, analogo a quello del burro rancido; i corpi però che sono toccati da quest' acido tramandano a lungo un odore spiacevole simile affatto a quello d'olio di delfino. Ha sapore acido pungente, e laddove tocca la lingua vi lascia una macchia bianca. Ha tutto l'aspetto di un olio volatile, la sua densità a 14° è di 0,941. È poco solubile nell'acqua solubilissimo invece nell'alcoole: queste soluzioni arrossano la tintura di tornasole. L'acido delfinico però contiene dell'acqua in combinazione, che ascende a 15 per 100. Cento d'acido delfinico neutralizzano una quantità di base contenente 11,3 di ossigeno. I delfinati di strontiana e di calce posti sotto recipienti con calce viva, cristallizzano in lunghi prismi. Il primo di questi sali è efflorescente. Il definato di barite collo stesso mezzo non cristallizza.

DELL' ACIDO BUTIRRICO.

44. Quest'acido fu appena annunciato dal Sig. Chevreul; è anch'esso molto volatile ed odoroso. In istato di idrato ha tutta l'apparenza di un olio volatile, Tutti

i butirrati hanno l'odore di burro fresco. Cento di acido neutralizzano tanto di base che contenga 10 di ossigeno. Il butirrato di potassa presenta il fenomeno singolare di potersi congiungere ad un eccesso del suo acido senza perciò arrossare la tintura di tornasole, ma di produrre questo effetto allorchè alla combinazione viene aggiunta dell'acqua, in grazia dell'affinità di quest'ultima verso l'acido eccessivo. Il butirrato di barite distillato dà dell'acido carbonico, ed un liquido particolare che si può distinguere col nome di *piro-butirrico*

DELL' ACIDO CASEICO.

45. Tanto il glutine (1) quanto il latte colla loro fermentazione danno origine a varii acidi e tra essi anche ad un acido particolare la cui cognizione è importantissima a volere decifrare il segreto di una mirabil produzione quale si è quella del formaggio. Cotesto acido ebbe il nome di *caseico*, dall'illustre chimico Proust, che lo scoperse. Fermenti una quantità di glutine nell'acqua sino a che abbia cessato di dar origine a prodotti gassosi. Allora conservandolo sotto poc'acqua in un bocale coperto, esso va producendo gli acidi fosforico, acetico e caseico, tutti saturati dall'ammoniaca. Dopo ciò convien lavare il glutine, e raccogliere quel prodotto a guisa di sciroppo che le lavature sono atte a somministrare. Agitando cotesto prodotto nell'alcoole rimane insoluta

(1) Principio di natura animale precipuo costituente del frumento (L'Autore).

una materia bianca particolare, cui il Sig. Proust dà il nome d'*ossido caseoso*. Aggiungendo al liquido dell'alcoole concentratissimo se ne separerà col tempo una materia gommosa. Allora ecco come si agisce per disgiungere l'acido caseico dagli altri acidi e dall'ammoniaca. Si evapora il liquido, e la massa che se ne ottiene si fa bollire con acqua ed ossido di piombo puro, dal quale vien precipitato l'acido fosforico, e nello stesso tempo hanno origine in soluzione caseato ed acetato di piombo. Questi vengono decomposti dal gas idrogeno solforato, ed i due acidi poi si separano colla distillazione, la quale volatilizza tutto l'acido acetico.

L'acido caseico ha il colore e la consistenza di uno sciroppo di capelvenere. Ha il sapor di formaggio ma acido ed amaro; si congela in una massa trasparente, granellosa. Non intorbida l'acqua di calce. Col puro idroclorato d'oro fornisce una lacca gialla. Precipita la soluzione di mercurio corrosivo, ma non le soluzioni di piombo e di stagno, e neppur quelle de' metalli tenacemente congiunti all'ossigeno. L'acido caseico vien convertito in ossalico dall'azione dell'acido nitrico, in minor tempo di qualunque altra sostanza animale. Riscaldato in una storta dà i soliti prodotti delle materie animali.

Il caseato d'ammoniaca non cristallizza. È sempre acido ed arrossa il tornasole: ha sapore di formaggio salato, piccante, amaro, in totale ributtante, eppure dal caseato d'ammoniaca dipende principalmente il sapor de' formaggi.

DELL' ACIDO COLESTERICO.

46. I calcoli biliari dell'uomo contengono ordinariamente in gran copia una sostanza solubilissima nell' alcoole bollente, che si separa al di lui raffreddarsi sotto forma di squame bianche e lucide come il raso. Furono denominate *colesterina* (da χολη *bile* e στερεος *solido*) dal Sig. Chévreul. I Sigg. Pelletier e Caventou la convertirono in un acido particolare trattandola con altrettanto il suo peso d'acido nitrico. Con un lieve calore nasce la reciproca decomposizione ed il tutto si scioglie; quindi col raffreddamento e l'aggiunta dell'acqua, si separa l'acido colesterico accompagnato da un pò d'acido nitrico sotto forma di una materia gialla. Questa si lava replicatamente coll'acqua, sinchè non abbia più sapore acido, ed in tale stato può essere considerata come acido colesterico puro.

L'acido colesterico si discioglie nell'alcoole, e coll'evaporazione spontanea se ne separa sotto forma di aghi bianchi: visto in massa ha però colore giallo ranciato. Ha odore analogo a quello del burro, sapore appena sensibile, eppure un pò stitico. È men pesante dell'acqua, in cui pochissimo è solubile, quanto basta però a far sì ch'essa arrossi il tornasole. Si fonde a 58°, ad un calore superiore a quello dell'acqua bollente si decompone, e non dà alcun prodotto che contenga l'azoto: l'acido nitrico scioglie il colesterico senza alterarlo.

Tutti i colesterati hanno colore dal giallo al rosso, che

più vivace è però quand' essi sono umidi. I colesterati alcalini sono molto solubili e deliquescenti; gli altri sono invece poco o nulla solubili. Dagli acidi vengono decomposti con facilità.

DELL' ACIDO AMBREICO.

47. Già i chimici aveano riconosciuto nell'ambra grigia una sostanza grassa particolare (*l'ambreina*), da potersi estrarre a caldo coll'alcoole della densità di 827 gradi; durante il raffreddamento, e vieppiù colla concentrazione del liquido, la sostanza separasi in bianchi cristalli. I Sigg. Pelletier e Caventou che la sottoposero a novello esame ebbero ad accertarsi ch'essa differisce da altre materie grasse, ma che moltissimo s'accosta alla colesterina. L'una dall'altra sono però essenzialmente diverse, come a cagion d'esempio nel grado necessario per la fusione, bastando per la prima a tale effetto soli 30 gr., mentre per la seconda ce ne vogliono 137. Così pure sebbene l'azion dell'acido nitrico converta la materia dell'ambra in un acido particolare come fa della colesterina, l'acido ambreico differisce però anch'esso dal colesterico, cui nondimeno in qualche parte somiglia. Per ottenere l'acido ambreico si lava con acqua fredda la massa proveniente dalla compiuta azione dell'acido nitrico sulla materia grassa dell'ambra; e cotal massa in seguito si fa bollire con un poco di sotto-carbonato di piombo per liberarla affatto dall'acido nitrico. Quando le lavature non portan più traccia

metallica con se, si lava il residuo con alcoole bollente che seco trasporta l'acido ambreico e lo deposita nel raffreddamento sotto forma lamellosa. Quest'acido è giallo, e quasi bianco quand'è diviso. Ha odor particolare. Arrossa sensibilmente il tornasole. Al fuoco si decompone senza produrre ammoniaca. Non basta la temperatura dell'acqua bollente a sciogliere l'acido ambreico, mentre il colesterico a 58° si fonde; cosicchè v'ha questo di singolare che la colesterina dà un acido quasi due volte più fusibile di lei, e la materia dell'ambra presenta il contrario circa nella relazione medesima. Si osserva poi che la solubilità di queste due sostanze e dei loro acidi nell'alcoole e nell'etere è in ragion diretta col loro grado di fusibilità. Ciò non ostante l'acqua fredda scioglie una presso che eguale, ma tenuissima, proporzione di entrambi gli acidi. La soluzione di sotto-ambreato di potassa saturata cautamente con acido acetico per non precipitarne l'acido ambreico, precipita in giallo un gran numero di soluzioni saline.

DELL'ACIDO NITRO-SACCARICO.

48. Nel precedente libro (pag. 275 e seg.) abbiam fatto il racconto di nuovi acidi che si ottennero dall'azione dell'acido solforico sulle materie vegetabili. Or si vedrà da alcune ricerche del Sig. Braconnot che l'azione del medesimo acido sulle materie animali, cui accompagnano i cangiamenti già altrove accennati (IX. 3), non è men ricca di notabili prodotti che poi som-

ministrano degli acidi novelli. 12 gramme di colla forte del commercio furon ridotte in polvere e miste a 24 gramme d'acido solforico concentrato. Dopo 24 ore il liquido era scolorato; vi si aggiunse dell'acqua, e si fe' bollire per 5 ore rinnovando l'acqua di tempo in tempo. In seguito il liquore saturato con creta ed evaporato, in circa un mese di riposo, produsse de'cristalli granellosi, che lavati con alcoole debole per depurarli da uno sciroppo di cui erano pregni, diedero poi nuovi cristalli di una particolare materia zuccherina. Essa contien l'azoto fra i suoi componenti; a primo aspetto è molto analoga allo zucchero di latte, ma ne differisce essenzialmente, e massime nell'esser atta a produrre un acido particolare diverso dal mucico (VIII. 55), allorquando venga trattato con acido nitrico, e questo fatto evaporar col calore sino a che per il raffreddamento il tutto si riduce in una sol massa cristallina, che è appunto l' acido novello. Questo è solubilissimo, si riduce con facilità in cristalli somiglianti a quei del sale di Glaubero. Simiglia poi nel sapore all'acido tartarico. Non genera cangiamento nelle soluzioni metalliche o terree. Produce de'sali particolari, fra cui varii scoppiano come il nitro quando son gettati sui carboni ardenti, ecc. Questi fenomeni combinati colla nissuna comparsa di vapori rutilanti o effervescenza qualunque nella preparazione dell' acido novello, fauno credere che questo sia un intimo composto d' acido nitrico colla materia zuccherina.

DELL' ACIDO NITRO-LEUCICO.

49. La lana, e specialmente la fibrina, trattate con acido solforico danno una materia bianca di particolare natura (*la leucina*), la quale riscaldata con l'acido nitrico non si decompone sensibilmente, e produce anche essa un nuovo acido cristallizzabile.

DELL' ACIDO SEBACICO.

50. Il prodotto liquido della distillazione delle grascie o del sego, che secondo il Sig. Berzelius contiene l'acido benzoico (VIII. 39), per avviso del Sig. Thenard contiene invece un acido particolare da lui detto *sebacico* (*sebum* sego) misto a grascia alterata ed a poco acido acetico. Egli estrae il nuovo acido agitando un tal liquido parecchie volte nell'acqua bollente, e decomponendo le lavature coll'acetato di piombo, che vi genera un precipitato di sebato di piombo. Da questo sale coll'acido solforico diluito facile è l'ottenere l'acido sebacico, che si separa dal liquore che dev'esser caldo, mediante il raffreddamento. L'acido ottenuto si laverà sino a che le lavature più non intorbidino la soluzione di nitrato di barite : allora si fa seccare.

L'acido sebacico cristallizza in piccoli aghi bianchi assai molli, ha sapor debole, niun odore; arrossa la tintura di tornasole. Non s'altera all'aria. Al fuoco si fonde come una grascia, quindi si sublima e decompone

in parte. È più pesante dell'acqua, in cui poco è solubile a freddo, ma moltissimo quand'essa è bollente. L'alcoole ne scioglie in gran proporzione. Colle basi esso forma de' sali particolari, che facilmente vengono decomposti dagli acidi.

DELL' ACIDO FORMICO.

51. Facile è il riconoscere che le formiche contengono un acido libero; basta schiacciarle fra due carte tinte da un color vegetabile ceruleo, per vedere comparire il color rosso nel luogo che corrisponde al ventre del piccolo animale. Le formiche più grosse, qual è la *Formica rufa*, ne contengono in maggior copia, massime nei mesi di giugno e luglio. Si può ottenere l'acido formico distillando dolcemente il sugo delle formiche con un poco d'acqua distillata; si sospende l'operazione quando si manifesta odore di cosa bruciata, in tal caso però l'acido non è puro. Si satura il liquore acido con carbonato di potassa, si riduce a siccità, e la massa bianca che si ottiene vien decomposta con acido solforico allungato. L'acido formico si separa con una lenta distillazione, che si ripete per liberarlo affatto dall'acido solforico.

L'acido formico non ha colore: il suo odore è penetrante, acerbo e forte il sapore. Non si cristallizza, anzi rimane liquido a bassissime temperature. A 20° ha 1,1168 di peso specifico; come si vide è volatile e solubilissimo nell'acqua, ed arrossa vivamente il tornasole. Secondo

il Sig. Berzelius è composto in peso di idrogeno 2,84; carbonio 32,40 ; ossigeno 64,76.

Colle basi forma degli acidi particolari, distinti fra gli altri è il formiato di rame per la bellezza del suo colore ceruleo, e de'suoi cristalli che sono prismi a sei lati. Da questo sale decomposto con 2/3 del suo peso di acido solforico, e col soccorso del calore, Gehlen ricavò l'acido formico, che dopo esser stato rettificato, trovavasi al massimo di sua purezza e concentrazione. 13 once di formiato di rame gliene diedero 6 1/2 d'acido formico.

RIFLESSIONI SUGLI ACIDI ANIMALI.

52. Le cose che abbiamo dette intorno agli acidi animali ci fanno conoscere una grande varietà nella loro chimica costituzione. Alcuni non contengono ossigeno; altri non contengono azoto, che pure è il principio generalmente diffuso nelle sostanze animali; e molti di quest'ultimi, come sono il margarico, l'oleico ecc., contengono anche pochissimo ossigeno, come è proprio de' corpi grassi di cui hanno l'aspetto anzichè quello di un acido. Ve ne sono altri infine in cui e l'ossigeno e l'azoto, ritrovansi associati al carbonio ed all'idrogeno. Tutto ciò deve sempre più persuaderci, che non v'ha realmente sostanza che per sua natura sia atta ad imprimere il carattere dell'acidità alle sue combinazioni, ma che l'acidità è meramente il risultato della disposizione particolare che acquistano le molecole del composto.

DEGLI ALCALI ANIMALI.

53. L'unico alcali animale che si conosca è l'ammoniaca : essa è sempre uno de' prodotti delle sostanze organiche che contengon l'azoto alloraquando esse si decompongono ; quindi ognun vede la ragione per cui le si dia a preferenza il posto nel regno animale.

DELL' AMMONIACA O GAS AMMONIACO.

54. Richiamiamo alla mente ciò che altrove abbiamo detto intorno a quest' alcali (III. 59). Il metodo ivi indicato per ottenerlo non è quello che si adopera ne' laboratorii. L'uso comune si è di fare un miscuglio in parti eguali di sal ammoniaco ossia idrocloraro d'ammoniaca e di calce, e sottoporlo ad un leggier calore. La calce decompone il sale ammoniacale, e così l'alcali si sviluppa e si può raccogliere nell' apparecchio a mercurio. L'ammoniaca non si ritrova mai libera nella natura.

55. Il gas ammoniaco è trasparente ed acre e caustico assai. Il suo odore è particolare e penetrantissimo. Peso specifico 0,596. Spegne dopo alcuni istanti i corpi accesi. L' acqua ed il gas ammoniaco sono molto avidi l' un dell' altro. Nelle ordinarie circostanze la prima scioglie circa il terzo del suo peso del secondo, che equivale a circa 430 volte il suo volume. Anche il ghiaccio si fonde rapidamente quand' è immerso nel gas ammoniaco. L' ammóniaca liquida mantiene l'odore e le altre

qualità che la distinguono allo stato di gas (1). Varia il suo peso specifico a norma delle proporzioni de' principii che la costituiscono; come dimostra la seguente tavola che in 100 parti di ammoniaca liquida indica le quantità reali di alcali.

Peso specifico	*Gas ammoniaco*
0,8750	32,50
0,9054	25,37
0,9166	22,07
0,9255	19,54
0,9385	15,88
0,9435	14,53
0,9545	11,56
0,9619	9,60
0,9692	9,50

(1) L'acqua satura di gas ammoniaco è conosciuta nelle farmacie coi nomi di *Ammoniaca liquida*, *Alcali fluore*, *Spirito di sale ammoniaco volatile*. La si prepara nel modo seguente: in un matraccio lutato s'introduce un esatto miscuglio di due parti di calce caustica, ed una d'idroclorato d'ammoniaca, ed al collo del vaso s'innesta esattamente un tubo di sicurezza ritorto che si fa pescare in una bottiglia contenente una quantità di acqua distillata eguale alla metà del peso del sale ammoniaco adoperato. Disposto così l'apparato si riscalda per gradi il materiale fino a condurlo al termine dell'incandescenza. Il gas ammoniacale gorgoglia nell'acqua, vi si discioglie, la satura, ne aumenta il volume, e le comunica tutte le sue proprietà; e per facilitarne la combinazione è ben fatto circondar la bottiglia di neve pesta. Cessato lo sviluppo del gas, il prodotto si conserva in vasi ben chiusi (Paci).

56. Abbiamo già accennato che il gas ammoniaco coll'azione delle scintille elettriche, raddoppia di volume e si decompone in tre parti di idrogeno ed una di azoto. L'esperimento esige un lungo tempo per riescire compiutamente.

In molt' altre circostanze può avvenire la decomposizione del gas ammoniaco. È cosa notabilissima che questo gas non s' altera nel suo passaggio attraverso ad un tubo di porcellana rovente; ma si decompone appieno se in esso trovansi de' fili d' alcuni metalli, sebbene questi metalli non perdano nè guadagnino cosa alcuna, come lo indica il loro peso ognor costante. Il ferro, il rame, l'argento, il platino, e l'oro producono questo singolare effetto; ma il ferro pare più efficace, poichè è sufficiente a produrlo in una tal sua dose in cui gli altri sarebbero inattivi. Questi metalli nell'operare la decomposizione del gas ammoniaco al più variano in alcune loro qualità fisiche; così il ferro diventa fragile ecc.

Parti eguali di gas ammoniaco e di gas ossigéno, producono infiammazione e scoppio al contatto di un corpo acceso, o di una scintilla elettrica, e formano acqua, azoto ed un pò d'acido nitrico. Il carbone ed il solfo col soccorso del calore decompongono il gas ammoniaco. L'azione reciproca del cloro e del gas ammoniaco è rapidissima; evvi grande sviluppo di calorico, e formazione di vapori spessi che tramandano lampi di luce. Dopo l'operazione trovasi un miscuglio di gas ammoniacale ed azoto, e si è formato uno strato di sal ammoniaco ossia di idroclorato di ammoniaca, indizio di una parti-

colare decomposizione del gas. Analoghi effetti, ma meno energici, han luogo adoperando le due sostanze allo stato liquido. Il iodo ed il gas ammoniaco si uniscono quando sono ben secchi, e formano un liquido bruno. Questo però posto nell'acqua tosto si decompone, formasi dell'idriodato d'ammoniaca, e si precipita una polvere nera che è il ioduro di azoto, da noi già riconosciuto fulminante (IV. 52).

Riscaldando il potassio ovvero il sodio nel gas ammoniaco di modo che il metallo si fonda, si ottiene una materia verde-olivastra fusibilissima, e vien prodotto un volume di gas idrogeno esattamente eguale a quello che sarebbe derivato dall'acqua se le fosse stato posta in contatto quella quantità di metallo che fu adoperata. La materia verde-oliva contiene una porzione di ammoniaca indecomposta, e l'azoto di quell'altra porzione che ha perduto l'idrogeno. Infatti cotesta materia esposta ad un calor progressivamente crescente, si fonde, e poscia emette del gas ammoniaco, ed i suoi componenti nelle esatte proporzioni necessarie a costituirlo, e rimane sotto forma solida e con verde colore l'azoturo del metallo che si è adoperato (V. 102). La materia verde-oliva gode di proprietà singolari, e si decompone facilmente.

Molto rimarcabile è ancor l'azione che il mercurio è atto ad esercitare sull'ammoniaca, quando però sia assistito dal potere dell'elettrico. Mettasi in giro una corrente elettrica ed all'estremità negativa si trovi del mercurio in contatto ad una soluzione d'ammoniaca. Il mercurio aumenta a poco a poco di volume, il quale arriva

a divenire quattro o cinque volte maggiore di prima ed allora il metallo si trova convertito in un composto di splendore metallico molle come il burro. L'esperimento riesce meglio e con maggior facilità sostituendo all'ammoniaca liquida una coppa umida di idroclorato d'ammoniaca nella cui concavità si collochi il mercurio nel quale poi dee pescare l'estremo capo del filo negativo. Infine si otterrà con speditezza ancor più grande il fenomeno quando nella coppa suddetta altro non si faccia che versarvi un'amalgama liquida di potassio. Il composto molle che si ottiene serbato alla temperatura di zero si indura e cristallizza in bei cubi; si decompone con facilità e l'ammoniaca è sempre fra i suoi prodotti. Variano le opinioni sulla di lui natura; ma fra l'altre conviene distinguere quella del Sig. Berzelius, perchè la considera come una amalgama di mercurio e di un principio metallico radicale dell'azoto. Secondo quest'opinione l'azoto sarebbe un ossido, e l'ammoniaca un alcali triplo analogo agli altri acidi ed alcali organici. Non ci estenderemo intorno a questo soggetto siccome ancora di troppo ipotetico.

AMMONIURI.

57. L'ammoniaca non si combina a' metalli, ma allo stato liquido promuove l'ossidazione di qualcuno, specialmente del rame e dello zinco, e poi li scioglie; come pure scioglie gli ossidi di varii altri metalli e le combinazioni si dicono *ammoniuri*. Allo stato di gas e col

soccorso di un'alta temperatura essa è atta a repristinare la maggior parte degli ossidi metallici, ed in alcuni casi, massime coll'applicazion del calore, anche allorquando è in istato liquido nasce una decomposizione reciproca dell'ossido e dell'alcali.

L'unione dell'ammoniaca con gli ossidi metallici nel maggior numero de'casi si rompe al sol cercare di ridurre le combinazioni alla solidità. Fra gli ammoniuri che si possono ottenere in istato solido si devon distinguere alcuni, i quali, se avvien poi che si decompongano, o in virtù del calore o d'altra causa, il fanno sì istantaneamente che ne ha origine uno sviluppo di gas con iscoppio fortissimo. Tali sono gli *ammoniuri d'oro, d'argento, di platino e di mercurio*. Versando dell'ammoniaca nell'idroclorato d'oro, subito si precipita l'ammoniuro sotto forma di fiocchi giallastri. L'ammoniuro d'argento si fa coll'unione diretta de'componenti usando però le maggiori cautele e nelle dosi e nell'evaporazione, perchè è soggetto a scoppiare con tutta la facilità.

L'ammoniuro di *cobalto* è roseo, e quello di *niccolo* azzurro quand'è concentrato, ma violetto se viene diluito. L'ammoniuro di rame (deutossido) ha un bellissimo colore azzurro : serbandolo a lungo in recipienti chiusi perde affatto il colore, ma lo riacquista al venire in contatto dell'aria : in fondo del recipiente si depone uno strato di rame metallico. Se l'ammoniuro azzurro si agiti in recipiente chiuso con delle raschiature di rame allora lo scoloramento accade in brevissimo tempo.

58. L'ammoniaca in contatto di alcune sostanze gassose vi si combina rapidamente, e ne nasce una bianchissima nube: così avviene col gas acido idroclorico. Questa proprietà dell'ammoniaca giova a farla scoprire ov'essa sviluppasi in insensibile quantità, perocchè avvicinando un bastone di vetro bagnato nell'acido suddetto, subito s'ella esiste, si veggon formarsi de'fumi bianchi, densi, e pesanti.

L'ammoniaca è un agente di uso continuo nella chimica analitica. È adoperata assai anche in medicina, e particolarmente ha il vanto di essere il miglior soccorso contro la morsicatura de' serpenti velenosi.

DE' SALI AMMONIACALI.

59. Tutti i sali ammoniacali si possono ottenere coll'unione diretta de' componenti aggiungendo ordinariamente all'acido l'alcali un pò in eccesso. Sono privi di colore; il loro sapore è pungente. La potassa ed altre basi triturate con essi ne sviluppano odore penetrantissimo di ammoniaca. Lo stesso sviluppo vien prodotto dall'azion del calore, a meno che il sale non sia volatile, o gli elementi dell'acido non formino in quel punto combinazioni novelle con quei dell'alcali. Il cloro decompone tutti i sali ammoniacali anche alla temperatura ordinaria, agendo sui componenti dell'ammoniaca. Questi sali sono inoltre solubili nell'acqua, e tali soluzioni non sono intorbidate dai sotto-carbonati alcalini: hanno di comune coi sali di potassa, il dare un precipitato

giallo coll' idroclorato di platino, ed il formare allume colla soluzione concentrata di solfato acidulo d'allumina.

L'ammoniaca è quella base che entra nel maggior numero de' sali doppii finor conosciuti.

SOTTO-CARBONATO D'AMMONIACA.

Sesquicarbonato ammonico, Berzelius.
Alcali volatile concreto.

60. Il processo per ottenerlo è analogo a quello già descritto per l'ammoniaca, se non che alla parte di calce viva si deve sostituire una parte e mezzo di carbonato di calce. Il sotto-carbonato ammoniacale si presenta sotto forma di vapori bianchi, de' quali si facilita il condensamento, sotto forma di piccoli aghi, raffreddando il pallone con de' panni bagnati. Cessando tali vapori, si deve rallentare il fuoco, perchè l'operazione è finita. Il sotto-carbonato d'ammoniaca è bianco, molto volatile con distintissimo odore d'ammoniaca; è solubilissimo nell'acqua fredda d'onde il calore con facilità lo sviluppa: ma con lenta evaporazione si separa sotto forma d'ottaedri. Tinge in verde vivamente la tintura di alcea. Le sostanze animali decomposte ne producono spesso. È usato in chimica ed in medicina. Con una corrente di gas acido carbonico si può convertire facilmente in carbonato neutro; è privo allora di odore ed ha proprietà analoghe a quelle degli altri carbonati alcalini.

FOSFATO DI AMMONIACA.

Bifosfato ammonico, Berzelius.

61. Si ottiene aggiungendo un leggiero eccesso d'ammoniaca alla soluzione di fosfato acido di calce; separato il sotto-fosfato di calce che si precipita, si fa concentrare lentamente la soluzione, perchè il fosfato ammoniacale con facilità vien decomposto dal calore; è anzi opportuno che trovandosi al punto di cristallizzare spontaneamente un lieve eccesso d'ammoniaca vi si conservi, e si aggiunge quindi se il bisogno lo richiede. Ha sapor salato disgustoso, niun odore. Colora in verde la tintura d'alcea. Non s'altera all'aria. È solubile in quattro parti d'acqua fredda, e più ancora nella calda. Il calore lo decompone compiutamente e l'acido si vetrifica. È adoperato come fondente. Trovasi nell'orina dell'uomo.

FOSFATO AMMONIACO-MAGNESIANO.

Fosfato ammoniaco-magnesico bibasico, Berzelius.

62. Questo sale costituisce alcuni calcoli della vescica orinaria umana, e certe voluminose concrezioni che talvolta si trovano negli intestini de' cavalli ed altri animali; sovente è cristallizzato in lamine trasparenti, spatiche e dure. È inalterabile all'aria. È forse il men so-

lubile de' fosfati. Avendosi un miscuglio di un sale ammoniacale e magnesiaco, nasce un precipitato bianco di fosfato ammoniaco-magnesiano al versarvi il fosfato di soda ; quindi la formazione del sal triplo può servire di reattivo per i sali di magnesia o d'ammoniaca.

SOLFATO D' AMMONIACA.

Solfato ammonico, BERZELIUS.

63. Questo sale serve alla fabbrica dell'allume a base ammoniacale, e per siffatto uso si ottiene facendo filtrare il sotto-carbonato d'ammoniaca proveniente dalla decomposizione di sostanze animali attraverso a solfato di calce ridotto in polvere fina. Nasce la doppia decomposizione, d'onde ha origine una soluzione di solfato d'ammoniaca. Volendo preparare questo sale direttamente, convien prevenire che l'azione sia troppo violenta, adoperando un acido diluito. Il solfato d'ammoniaca cristalliza il più sovente in piccoli prismi a sei lati, terminati da piramidi a sei facce. È amaro pungente. Esige il doppio del suo peso d'acqua a 15° per esser disciolto, ma circa un egual peso se essa è bollente. Al calore perde facilmente in principio porzione di ammoniaca, quindi soffre una totale decomposizione.

NITRATO D'AMMONIACA.

Nitrato ammonico, BERZELIUS.
Nitrum flammans.

64. Di sapor acre, amaro, spiacevolissimo (1). Varia la di lui forma di cristallizzazione a norma del modo più o men rapido con cui fece passaggio allo stato solido, perchè varia la quantità d'acqua di cristallizzazione che esso ritiene. Da una soluzione evaporata alla temperatura di 100°, separasi sotto forma di prismi fibrosi e cannellati. L'acqua a 15° ne scioglie la metà del suo peso, ne scioglie più del suo peso istesso se dessa è bollente. Sottoposto all'azione del calore subisce in prima la fusione acquea, e perde l'acqua di cristallizzazione non che un pò d'ammoniaca. Ma in seguito soggiace ad una decomposizione totale, cangiandosi in acqua ed in protossido d'azoto. Più rapida è la decomposizione e con prodotti diversi se vien gettato in mezzo a' carboni ardenti, allora genera in essi vivissima infiammazione, talchè fu conosciuto dagli antichi col nome di *nitro fiammeggiante*. Si adopera in chimica per ottenere il protossido d'azoto. Alcuni attribuiscono le qualità di questo gas dannose alla respirazione (Lib. III. pag. 136) unicamente al suo provenir spesse volte misto ad acido

(1) Questo sale si ottiene neutralizzando l'acido nitrico diluito con sotto-carbonato di ammoniaca, ed evaporando la soluzione che ne risulta sino al punto di farla cristallizzare (PACI).

idroclorico, il quale deriva da idroclorato d'ammoniaca che suol rendere impuro il nitrato.

IDROCLORATO D' AMMONIACA.

Cloruro ammonico, BERZELIUS.
Muriato d'ammoniaca.
Sale ammoniaco.

65. Dal solfato d'ammoniaca, mescolato coll' idroclorato di soda, si produce per doppia decomposizione, del solfato di soda che coll'evaporazione cristallizza in gran parte; e dell' idroclorato d'ammoniaca che con poco solfato di soda rimane in soluzione. Questa si fa evaporare a secchezza, quindi sublimare gradatamente entro ampi palloni, la cui parte superiore sorta dai fornelli e sia in contatto coll' aria fredda. L'idroclorato di ammoniaca alla fine di tre giorni è tutto sublimato in contatto alla volta superiore: verso questo termine con un bastone di ferro si rimesta nel collo de' palloni affinchè il sale non li ostruisca. In Egitto si ottiene il sale ammoniaco collo stesso metodo, se non che si ricava dalla fuligine che vien prodotta dalla combustione degli escrementi de' cammelli e d'altri animali che nutronsi d'erbe salate. Il sale ammoniaco del commercio si deve depurare facendolo sciogliere e cristallizzare.

Cristallizza in lunghi aghi che si riuniscono sotto forma di barbe di piume. È bianco, di sapor acre, pungente, inalterabile all'aria, elastico qualche poco. Si

scioglie in un pò meno di 3 parti d'acqua a 15°. Esposto al calore subisce la fusione acquea, bolle, si disecca, e quindi sublima in vapori bianchi. Questo sale comunica alla fiamma un colore azzurro.

Il sale ammoniaco serve in chimica a molti usi, ed è adoperato anche in medicina. Mescolandolo e calcinandolo con idroclorato di ferro (percloruro), si ottiene un sublimato giallo detto *Fiori di sal ammoniaco marziali.*

(Il composto di cui si tratta, detto ancora *Ente di marte* (idroclorato di ammoniaca con percloruro di ferro), vien preparato in diversi modi. Comunemente si fa intimo miscuglio di sale ammoniaco e limatura di ferro, che tante volte si bagna con acqua, finchè non abbia acquistato un colore giallastro uniforme, la qual cosa ha luogo dopo alcuni giorni : quindi il materiale si sublima in vasi di vetro, oppure in due pignatte congiunte bocca con bocca, ed aventi le giunture lutate. La Farmacopea di Parigi prescrive un mezzo più pronto per avere l'istesso prodotto, il quale consiste nel formare un miscuglio intimo di 360 parti di sale ammoniaco e 120 di muriato di ferro : questo si scioglie nell'acqua, la soluzione si riduce a secchezza, e la massa che ne risulta si sublima in vasi di vetro. La Farmacopea di Londra indica di sublimare un miscuglio di parti eguali di sale ammoniaco e carbonato di ferro, ottenuto dalla decomposizione del proto-solfato di ferro mediante il carbonato di soda. Quantunque la sublimazione renda più intima l' unione dell' idroclorato di ammoniaca col

percloruro di ferro, pure questa unione non è uniforme, come chiaramente si osserva nello svariato colore del prodotto; che perciò fa mestieri triturarlo prima di spedirlo per uso medico. Questo composto ha il colore dal giallo al giallo-rosso, e talora giallo-arancio con macchie rosse: il suo sapore è stittico, ma che partecipa contemporaneamente di quello del sale ammoniaco: è cristallizzato in piccoli aghi: nell'acqua, e nell'alcool ancora si scioglie con facilità).

(Sciogliendo con debole calore in quattro parti di alcool una parte di ente di marte, si ottiene la così detta *Tintura marziale aperitiva*, la quale debb'esser conservata in bottiglia chiusa, ed esente dall'azione della luce). (Paci).

Il sal ammoniaco si usa a ben pulire il rame per le stagnature, perchè risulta in tal caso un doppio sale coll'ossido che ne rende men che perfetta la metallica superficie. Giova questo sale anche coll'operare in parte la riduzione dell'ossido medesimo e ciò mercè le materie carbonose che porta con se nella sua preparazione. Quindi per le stagnature si presceglie il sale ammoniaco che non sia stato raffinato colle sublimazioni; questo si riserba per gli usi dell'arte tintoria.

L'idroclorato d'ammoniaca sarà famoso nella storia della chimica, perchè esso doveva servire a decidere se il cloro fosse un corpo semplice, oppur composto d'acido idroclorico e ossigeno come credevasi per lo addietro. Ella è mirabil cosa come una moltitudine di fatti riceva una spiegazione plausibile dall'una e dall'altra opinione.

Però nelle circostanze che accompagnano in certi casi la produzione dell'idroclorato d'ammoniaca, doveva apparire qual d'esse fosse la vera. Il cloro secco si combina all' idrogeno secco e forma acido muriatico secco esso pure secondo i moderni, ma combinato all'acqua secondo gli altri, perchè a lor parere l' acido idroclorico ossigenato (cloro) avrebbe coll' idrogeno formato acqua ed acido idroclorico. Or combinando un tale acido idroclorico ad un corpo che non contiene ossigeno qual'è il gas ammoniaco secco, il presentarsi o no dell' acqua contemporaneamente all'idroclorato d'ammoniaca avrebbe decisa la quistione. Avvenne però che agli uni parve di veder comparire quest'acqua, agli altri non parve, e così cotesto *experimentum crucis* non potè compiere il suo scopo.

IDROSOLFATO D' AMMONIACA.

Solfoidrato ammonico, BERZELIUS.

66. Questo sale si ottiene puro ed immediatamente cristallizzato in aghi, facendo giungere contemporaneamente al fondo di un vaso circondato di ghiaccio, gas idrogeno solforato e gas ammoniaco. È allora privo di colore e trasparente : divien però giallo all' aria, assorbendo l'ossigeno, e cangiandosi in idrosolfato solforato. Si separa però facilmente da questo per la sua grande volatilità che lo fa sublimare anche alle ordinarie temperature. In chimica si adopera come reattivo, ma per

quest'uso si ottiene facendo passare una corrente di gas idrogeno solforato attraverso all'ammoniaca liquida, la quale perciò si tinge di color giallo verdastro.

Questo idrosolfato d'ammoniaca agitato con del solfo in polvere ne scioglie, e quindi si costituisce in *idrosolfato solforato di ammoniaca*. Si presceglie però di ottenere questa combinazione col seguente processo immaginato da Boyle, col quale si prepara più carica di solfo. Si pone in una storta di vetro ben secca un miscuglio esatto di una parte di sal ammoniaco, una di calce viva e mezza di solfo. Esponendolo al calore sino all'arroventamento, verrà prodotto un liquido che passerà da un'allunga entro un recipiente munito di due aperture, di cui quella comunicante coll'aria sarà provveduta di un lungo tubo, per non concederle accesso nell'interno del recipiente. Condensato il liquido coll'azione raffreddante di panni bagnati, si rende più ricco di solfo agitandolo con questo corpo in polvere, e così diviene più carico di colore e più denso. La proprietà principale che lo distingue si è di diffondere nell'aria dei densi vapori bianchi, per cui fu detto *liquor fumante di Boyle*. Quest'effetto par collegato con un'azione dell'ossigeno, perchè non avviene in contatto a de'gas che non ne contengono. Il liquor fumante di Boyle, o idrosolfato solforato di ammoniaca, è bruno rossastro, ed ha l'apparenza di uno sciroppo. Esposto al calore o agitato coll'acqua si decompone in solfo ed in idrosolfato d'ammoniaca solforato. È suscettibile di assorbire nuovo gas idrogeno solforato, senza perciò depositare del solfo, e divien così atto a sciogliersi nell'acqua.

Digitized by Google

ACETATO D' AMMONIACA.

Acetato ammonico, Berzelius.

67. Si prepara decomponendo coll'acido acetico concentrato il sotto-carbonato di ammoniaca solido. Il sale si ottiene cristallizzato evaporando la soluzione ad un lento calore. È molto volatile, solubilissimo nell'acqua, e di sapore assai pungente. Una temperatura un pò elevata gli fa perdere porzione dell'alcali, ed il sale acidulo si sublima e cristallizza. L'acetato d'ammoniaca si usa in medicina, ed ha il nome di *Spirito di Minderero* (1).

OSSALATO D' AMMONIACA.

Ossalato ammonico, Berzelius.

68. L'*ossalato d'ammoniaca* cristallizza in lunghi tetraedri terminati da sommità diedre. È solubilissimo nell'acqua, insolubile nell'alcoole. Si usa a preferenza del semplice acido ossalico per iscoprire la presenza della calce.

(1) La soluzione di acetato di ammoniaca, cioè lo *Spirito di Minderero*, non può conservarsi lungo tempo, come avverte il chiarissimo Berzelius, poichè l'acido si decompone e si forma del carbonato di ammoniaca (Paci).

(Lo si ottiene saturando l'acido ossalico coll'ammoniaca, e portandone il liquido a svaporamento se ne hanno i cristalli. Questo sale è sempre acido, e perciò tinge in rosso le tinture di tornasole e di viole (Pozzi). È decomposto dalla barite, dalla calce, dalla strontiana, dalla potassa, e dalla soda) (Paci).

BENZOATO D' AMMONIACA.

69. Il *benzoato d'ammoniaca* vien proposto da Berzelius come eccellente mezzo per iscoprire e separare il ferro. Esso lo precipita in colore ranciato, e non produce precipitato nelle altre soluzioni, eccetto quelle di tellurio, mercurio, e fors' anche di rame, ma in tal caso i precipitati sono bianchi.

(L'acido benzoico operando sull'ammoniaca vi si combina, e dà luogo alla formazione del composto in esame, sale che cristallizza difficilmente, ma al dire di Fourcroy facilmente; e presenta dei cristalli della forma delle barbe di piume, solubilissimi: divenuto secco rimane aderente alle pareti del vaso una particolare intonacatura a forme dentritiche, fenomeno che vien presentato dalla maggior parte dei benzoati) (Paci).

SUCCINATO D'AMMONIACA.

70. Il *succinato d' ammoniaca* è quello che a preferenza degli altri succinati si adopera, negli usi a cui servono questi sali, accennati a luogo opportuno (VIII. 42).

(Questo sale si prepara saturando l'ammoniaca con l'acido succinico ; ed a tale effetto si esigono , secondo Wenzel , 60 grani di acido e 36 di ammoniaca. Evaporata la soluzione se ne ottengono de'cristalli in aghi, che non sempre rimangono secchi all'aria ; qual differenza proviene da che la cristallizzazione ne sia accaduta o per raffreddamento , o per lenta evaporazione , o per la saturazione prodotta fra l'acido e la base. Questo sale ha sapore acre , àmaro , e fresco ; ed esposto ad una convenevole temperatura si volatilizza senza decomporsi) (Paci).

IDRO-FERRO CIANATO D' AMMONIACA.

71. Questo sale è il più sensibile reattivo per il rame : esso precipita in bianco il nitrato d'ammoniaca , ma se questo contiene a caso un atomo di rame allora il precipitato è di un bellissimo color rosso. Il medesimo idrocianato è anche un reattivo per il ferro assai più delicato che non è il solito fatto colla potassa. Per prepararlo si versano 3 oncc d'ammoniaca caustica sopra una mezz'oncia di blò di Prussia del più perfetto, ridotto in polvere finissima. Si lascia la materia a macerare in recipiente chiuso , e se ciò che si è deposto ha color bruno , si aggiunge nuova quantità di blò di Prussia , seguitando a far questo sino a che non accade più cangiamento di colore. In seguito si feltra , e si versa a poco a poco un oncia d'acqua sulla parte densa per sciogliere tutto il sale. L'idrocianato di ammoniaca e di ferro, sciolto nel

liquido, ha un bel color giallo e un odor particolare (BRANDEBURG).

72. Quando l'acido del sale ammoniacale che si vuol ottenere è gassoso, allora facendo l'unione de' due gas in tubi posti sopra il mercurio, ed osservando i volumi dell'uno e dell'altro che si condensano a comporre il sale, si osserva una mirabile semplicità nelle loro proporzioni. Prova ne siano i seguenti esempii.

Digitized by Google

	Proporzioni in volume.	
	Gas ammoniaco.	*Acido.*
Idroclorato d'ammoniaca....... (Gay-Lussac).	100	100
Carbon. d'ammoniaca neutro... (Idem).	100	100
Sotto-carbonato d'ammoniaca.. (Idem).	100	50
Fluoborato d'ammoniaca....... (Idem).	100	100
Sotto-fluoborato di ammoniaca. (Idem) (1).	100	50
Altro sotto-fluoborato d'ammoniaca......................... (I. Davy).	100	33,33
Fluato d'ammoniaca siliceo..... (Idem).	100	50
Clorossicarbonato di ammoniaca (Idem).	100	25
Solfito d'ammoniaca neutro.... (Thenard) (2).	100	50

(1) Questo sale si ottiene facendo entrare l'acido bolla a bolla nel gas ammoniaco; operando inversamente si otterrebbe il fluoborato precedente (L'Autore).

(2) Questa combinazione si deve fare coll' intermedio dell'acqua, altrimenti si precipiterebbe del solfo (L'Autore).

Il Sig. Gay-Lussac ha osservato altresì in molti sali ammoniacali neutri si verifica questa legge ; il radicale dell'acido sta in volume alla base come 1 a 2. Così posto uno in volume il radicale degli acidi clorico, iodico, nitrico, idroclorico ecc. la quantità di gas ammoniaco ch'essi neutralizzano è precisamente il doppio in volume del radicale istesso, cioè del cloro, del vapore di iodio ec.

LIBRO DECIMO.

DELL' ANALISI CHIMICA.

1. Eccoci ormai giunti al termine della nostra carriera. Fin dal principio abbiam stabilito che primario scopo della Chimica era l'analisi de' corpi, ossia il risolvere i composti ne' loro componenti; le apprese cognizioni or ci pongono in grado di conseguire questo medesimo scopo. Finora lo studioso, seguendo docilmente i precetti altrui, ha imparato a riconoscere i corpi semplici, i quali ad arte riunì per saperne indicare le men complicate e più regolari combinazioni; un metodo opposto adesso gli è dato di seguire, egli diviene il compagno del suo precettore, per far soggetto di nuovi studii altri corpi di composizione intricata ed oscura, ed aver la bella soddisfazione di scomporli e disgiungerli per modo, che chiara ne risulti la specie e la quantità de' principii che li costituiscono. Goda egli adunque del piacere che ispira il poter porre in esercizio le proprie forze, e cogliere il frutto di sue lunghe fatiche.

2. Nello stato delle nostre cognizioni per compiere l'analisi di un corpo non sarà necessario materialmente di separare tutti i corpi semplici che lo compongono. Hanno questi ultimi tendenza a produrre tante combinazioni, per noi sì precise, atteso i molti caratteri che le distinguono, e sì invariabili e note nella proporzione de' loro elementi, che ne basterà di ridurre coll' analisi

il corpo a talune di siffatte combinazioni. Così nella chimica vegetabile o animale si abbrevia di molto l'analisi, fissando i caratteri e determinando le proporzioni di certe combinazioni, nelle quali la materia organica suol presentarsi con qualità costanti: esse si dicono *principii immediati* de' vegetabili o degli animali, e sono l'*amido*, la *gomma* ecc., la *fibrina*, la *gelatina* ecc. Ma noi lasciamo ai relativi rami della chimica quest' artificio che a ciascun d'essi è particolare; accontentandoci di avere insegnato a luogo opportuno (Lib. VIII. IX.) come di ciascuna sostanza animale o vegetabile si possa determinare il numero e la proporzione de' più semplici componenti.

3. Un corpo che s'ha ad analizzare è posto in arbitrio dell'esperimentatore, perchè sopra di lui eseguisca tutte quelle operazioni fisiche e chimiche, che giudica più convenienti a giungere al suo scopo. Egli deve sottoporlo a molte prove, tormentarlo in mille guise, ed aggravare e restringere le catene sul Proteo, quanto più egli tenta sfuggire e nascondere il vero. Il premio è riserbato a chi non si smarrisce nelle difficoltà, e sa perseverare.

Nel far l'analisi di un corpo adunque noi ci proponiamo di separare i principii che lo compongono, o in istato di semplicità o sotto forma di combinazioni a noi già palesi, e di determinarne perciò la qualità e le proporzioni. Alcune operazioni direi quasi fisiche basteranno a separare alcuni corpi che appunto nelle qualità men soggette alla chimica molto differiscon l'uno dall'altro.

Tal corpo è fisso, e tale è volatile, taluno è solubile facilmente nell'acqua, nell'alcoole o d'altro liquido e tal'altro è insolubile, questo ha molta tendenza a cristallizzarsi, quello o non si cristallizza o con molta difficoltà ecc.; in caso che siffatti corpi si trovino congiunti, la distillazione, la soluzione, la cristallizzazione ecc. possono bastare a disgiungerli.

Ma nella maggior parte de'casi questi mezzi non bastano, e per arrivare all'intento, convien ricorrere ai mezzi più efficaci, che la chimica fornisce. Essi consistono nel cangiare la disposizione de'principii componenti il corpo da analizzarsi coll'aggiunta di una nuova sostanza, che sovr'alcuni agisca e non sovr'altri, oppure sugli uni in un modo e sugli altri in un modo diverso. L'operatore potrà far uso con sicurezza di quest'artificio, qualora in fin del calcolo sappia *scrupolosamente* eliminare quella sostanza che per suo sussidio ha introdotta. Qual vasto campo di qui non s'apre all'industria ed alla sagacia di un chimico? Egli cambia a suo talento le forme della materia, e considerando sotto aspetti, quanto ei vuole diversi, ciò che cerca riconoscere, gli è concesso di raccogliere tal numero di *dati*, da saper pronunciare alla fine un sicuro giudizio.

Ma il chimico munito di sì ampie facoltà si troverebbe forse confuso nell'abbondanza. Nulla è più agevole che rinvenire una sostanza, la quale abbia azion varia su tutti, o almeno sopra alcuni componenti di un corpo, ma questi effetti non sono ognor sì distinti che se ne possa con sicurezza argomentare quali sostanze hanno concorso

a produrli. Quindi dopo lunga esperienza si sono prescelte alcune sostanze, le quali per i loro effetti ognor costanti, distinti, e precisi sopra altre sostanze, sono a preferenza adattate a separare ed a manifestare la qualità de' componenti; i chimici le distinguono col nome di *reattivi*. Allorchè l'operatore si è procacciato il corpo da analizzarsi a quello stato di affievolita coesione, che è il più idoneo perchè il reagente produca energicamente il suo effetto, aggiunge tal reattivo, e lo coadiuva col calore o con altro mezzo, se il giudica opportuno. Allora o un gas si sviluppa, o una soluzione acquista un certo colore, o una materia insolubile si precipita, e questa or colorita in un modo ed ora in un altro; questi e tant'altri fenomeni servono a meraviglia a disgiungere le più complicate combinazioni, e ad indicare quali ed in qual dose fossero i loro componenti. Abbastanza siamo istruiti per riconoscere a prima giunta negli idrosolfati e nel ciazato di potassa ferrifero i reattivi per le soluzioni metalliche, nelle soluzioni baritiche i reattivi per l'acido solforico, nell'acido ossalico il reattivo per la calce ecc.

4. Or più non ci resta che di confermare le promesse che abbiamo fatte, ed i principii che abbiam stabiliti, con qualche pratico esempio. Al quale oggetto ci sembra opportuno di scegliere que' metodi generali di cui i grandi maestri di chimica analitica si valsero di frequente nell'analisi delle varie classi di corpi che più meritano d'essere conosciuti. Faremo così il nostro esercizio con ottime guide, e ci sarà poi facile l'istituire da noi me-

desimi quelle applicazioni che occorreranno ai casi particolari. Ma prima di tutto diciamo di alcune nozioni preliminari che a ben condurre a termine un gran numero d'analisi son necessarie.

DI ALCUNE PRATICHE E CAUTELE IN GENERALE NECESSARIE NELLE ANALISI.

5. Trattandosi dell'analisi di corpi solidi converrà, che in tutte le loro parti essi siano uniformi. Se qualche parte ai caratteri fisici si palesasse diversa da un'altra, bisognerebbe sottoporre ciascuna a separato esame.

6. Converrà aver molta cura che nelle operazioni preliminari qualche sostanza straniera senza nostra saputa non si mescoli al corpo da analizzarsi. Quindi fia d'uopo procacciarsi tutti gli agenti chimici ed i reattivi ad uno squisito grado di purezza. Si porrà inoltre attenzione alla qualità de' recipienti, cioè che sien tali da non venire in niun modo intaccati, e le loro superficie dovranno essere ben levigate, perchè le materie si possano staccare con facilità; proprii a questo scopo sono i recipienti di porcellana e di platino.

Nel ridurre in fina polvere corpi molto duri conviene essere attenti, che qualche poco della materia delle lime, de' mortai ecc. non si stacchi e mescoli al corpo da analizzarsi, o almeno si dee saper valutare la perdita di peso che soffre la materia di tali istrumenti, per poterla calcolare in fine dell'analisi. I minerali molto duri si riducono in minuti frammenti infuocandoli prima, e poi

gittandoli ancor roventi nell' acqua : convien però esser certi che durante l'infuocamento non nasca perdita di materia, o almeno conoscere qual sia. In alcuni casi riesce di polverizzare i corpi, percotendoli sopra un incudine tra due fogli di carta.

7. Dopo aver pesato esattamente una data quantità del corpo ridotto in polvere finissima, si deve sottoporlo all'azione de'liquidi che in tutto o in parte lo sciolgono. Converrà favorire quest'azione coi consueti mezzi, lasciare che duri sì a lungo ch'essa sia, per quanto il può, compiuta, e badare che del solvente ve n'abbia una quantità sufficiente a produrre tutto quell'effetto che la natura del corpo concede, del che saremo certi aggiungendone a parecchie riprese, ed accertandoci che infine cessi ogni effetto che prima ne seguiva.

8. Alla soluzione ottenuta convien aggiungere quei reattivi, che precipitino per quanto si può successivamente le varie sostanze che essa contiene. I reattivi devono essere aggiunti con riguardo ai diversi casi in cui si opera. Quando nulla si oppone è bene di aggiungerli in molto eccesso, perchè la decomposizione ed il precipitato saranno più completi. Ma talvolta l'eccesso aggiunto potrebbe disciogliere porzione del precipitato; e talvolta si brama che nulla di superfluo resti nella soluzione, nel qual caso è bene di tener a parte qualche poco di questa, ed aggiungendo or essa al miscuglio or qualche goccia del precipitante, cercar quel punto preciso in cui di quest'ultimo più non ve ne sia di quel che abbisogni a produrre compiuta la precipitazione che desiderasi.

9. I precipitati si raccolgono o estraendo il liquido mediante un sifone, ovvero filtrando. Talvolta essi sono sì attenuati, che non si riesce addirittura colla feltrazione a separarli, ma a ciò si arriva lasciandoli prima in riposo per alcuni giorni (1). I precipitati debbono essere lavati con acqua pura, finchè essi sono privi affatto delle sostanze che trovavansi nel liquido da cui furono separati; il che si riconosce dall'esame delle lavature, le quali poi debbono essere riunite al liquido medesimo.

10. Prima di pesare i precipitati conviene espellere da essi l'acqua che contengono. Nel che è d'uopo esser cauti, perchè talvolta il calore può alterare la loro sostanza medesima. Se il precipitato è raccolto su di un filtro, e possa essere arroventato senza che si decomponga, nè venga alterato dai principii componenti del filtro, allora si fa prima disseccare dolcemente, poi si fa arroventare in un crogiuolo, con che la materia del filtro è distrutta. Se i principii del filtro potessero alterarlo, allora si lascia per qualche tempo sopra più doppii di carta asciugante, si separa in seguito per quanto si può con una sottile spatola d'avorio, e si fa poi arroventare. La porzione rimasta unita al filtro si valuta, paragonando il loro peso riunito, con quello di un semplice filtro affatto eguale all'altro e ben secco. Nello stesso

(1) Si vedrà nell'appendice come si dee procedere in queste pratiche, e si conoscerà l'uso di un istrumento atto a darci qualche approssimato valore de' precipitati tenuissimi che non si possono raccogliere con esattezza e pesare (L'Autore).

modo si determina il peso di una sostanza, che non occorra disgiunger dal filtro, perchè esposta ad un calor forte verrebbe alterata. Siffatte materie si disseccano o esponendole semplicemente al calore dell'acqua bollente, o ponendole sotto il recipiente di una macchina pneumatica appoggiato ad un bagno di sabbia caldo, con accanto de' frammenti di idroclorato di calce (cloruro di calcio), ed operando la rarefazione.

Quando un precipitato è ridotto a siccità dev'essere immediatamente pesato. Rimanendo in contatto all'aria atmosferica sarebbe probabilissimo che ne assorbisse l'acqua meteorica. Ed in generale in ogni sostanza soggetta a chimico esame si abbia riguardo, se mai i componenti dell'aria atmosferica possano alterarla, nel qual caso si custodirà in recipienti chiusi.

11. Infine dell'analisi si deve osservare se la somma de' pesi de' componenti rinvenuti equivale al peso totale del corpo esaminato. La concordanza sarà prova dell'esattezza dell'analisi; la discordanza in più o in meno ci darà de'lumi utilissimi per andare in traccia del nostro errore. Così l'accorto chimico osserverà ancor cautamente se le operazioni da esso istituite son tali da indurre piuttosto un errore in più o un errore in meno ne' finali risultamenti; e tal cognizione gli sarà anch'essa proficua assai, massime in caso che avendo ripetuta l'analisi con metodi diversi, debba decidersi a quale de'risultamenti accordare la preferenza. È sempre ottimo consiglio il replicar l'analisi o collo stesso o meglio ancora con nuovi processi. Qualora si può è anche bene

colla sintesi dar compimento alla certezza dell'analisi.

12. Ma incauto sarebbe l'esperimentatore se addirittura di un corpo che gli si offre volesse intraprendere la rigorosa analisi. Convien prima pigliar qualche lume, determinare con de' saggi preliminari quali sostanze esistano particolarmente nel composto, al quale oggetto anche l'attento esame delle qualità fisiche gli gioverà non poco. Munito di queste cognizioni potrà decidere qual sia la miglior strada da scegliersi per giungere al suo intento, si occuperà prima di tutto a separare quelle sostanze di cui ha riconosciuto l'esistenza, così le restanti ridotte a maggior semplicità saranno più facili a scoprirsi, e giungerà a determinar di tutte l'esatta proporzione.

ANALISI DELLE PIETRE.

13. Le pietre sono combinazioni di varii ossidi metallici o terre, ed alcali che trovansi nella natura; più di spesso i materiali che le compongono sono la silice, l'allumina, la magnesia, l'ossido di ferro e l'ossido di manganese. Più rare volte vi si trovano la glicina, l'ittria, la zirconia, l'ossido di cromo, e gli alcali fissi. Singolari poi sono i casi in cui vi s'incontrano altri ossidi, o terre, o acidi, o corpi combustibili, o sali. Vediamo come si possan disgiungere i componenti men rari delle pietre coi processi che insegnarono e seguirono Klaproth, Vauquelin ed altri maestri dell'arte.

Si pesano da 5 a 10 gramme della pietra che si vuol

analizzare ridotta in polvere impalpabile. Ma siccome anche in tale stato le molecole hanno ancòr tal coesione da resistere all'azione degli acidi, così convien prima distruggere quella viemeglio. A tal fine la polvere della pietra si mescola con 3 volte il suo peso di potassa pura, ed il tutto inumidito con un poco d'acqua si pone in un crogiuolo di platino o d'argento. Vien questo in seguito esposto ad un calor moderato, e si rimescola continuamente la materia finchè abbia luogo la compiuta evoluzione dell'acqua. Allora si ricopre il crogiuolo col suo coperchio, e si aumenta progressivamente il calore, di modo che il crogiuolo rimanga per mezz'ora esposto ad un fuoco rovente. La massa così divien liquida, o almen pastosa; indizio, nel primo caso, che in essa predomina la silice, nel secondo che vi predominano altre terre; anzi sarebbe quasi polverulenta se l'allumina ne formasse la base. I varii colori poi di cui talvolta scorgesi tinta servono a manifestare la presenza degli ossidi metallici ch'essa contiene.

Raffreddato il crogiuolo, vi si versa dell'acqua parecchie volte quant'è necessario per staccare tutta la materia dal crogiuolo; si riscalda ogni volta, e tutte le lavature si raccolgono esattamente e si riuniscono. Allora vi si verserà dell'acido idroclorico, il quale sulle prime agirà sulla potassa sviluppando quel poco acido carbonico a cui nella calcinazione si può esser congiunta, e separando dei fiocchi di silice che teneva disciolta. Ma seguitando l'aggiunta dell'acido, e se occorre elevando la temperatura sino al grado dell'ebullizione dell'acqua,

questo precipitato si torna a discioglìere, e si discioglie del pari la parte che era rimasta insoluta nell'acqua. Il vario coloramento di questa soluzione nell'acido idroclorico potrà dare degli indizii che la pietra contiene in notabil dose degli ossidi metallici e quali essi siano.

(I.) *Separazione della silice*. La dissoluzione si mette in un vase di porcellana e si fa evaporare sopra un bagno di sabbia fino a mediocre siccità, per dissiparne tutto l'acido eccessivo. La materia dev' essere incessantemente rimescolata, perchè l'evaporazione sia compiuta, ed affinchè le bolle che si sviluppano, non ne gettino qualche porzione fuori del recipiente. Allora si fa disciogliere il residuo in un volume di acqua dieci o dodici volte maggiore, si innalza la temperatura sino all'ebullizione, e si filtra, con che tutta la *silice* rimane sul filtro; la quale dev'essere affatto bianca, come indizio che a lei non è misto alcun ossido metallico.

La soluzione che rimane vien decomposta con idrosolfuro d'ammoniaca, che punto non contenga di carbonato.

(II.) *Separazione dell' allumina*. Nel precipitato trovansi l'allumina, la zirconia, e gli ossidi di ferro, di manganese e di cromo. Riscaldandolo nella potassa liquida alla temperatura di 60° a 70°, la sola allumina vien disciolta. Si aggiunge allora un acido in eccesso alla soluzione, e coll'ammoniaca la sola *allumina* può interamente essere precipitata.

(III.) *Separazione della zirconia*. La parte rimasta indisciolta nella potassa si faccia sciogliere di nuovo nel-

l'acido idroclorico, indi vi si versi del sotto-carbonato d'ammoniaca in eccesso. La sola *zirconia* rimarrà sciolta, e coll'ebullizione del liquido potrà essere separata.

Di qui facilmente s'apprende a ricavare la *zirconia*, dal zirconio, ov'essa esiste mescolata alla silice ed all'ossido di ferro. Qualora si abbia avuto attenzione di aggiungere l'idrosolfuro d'ammoniaca solo fino a che il precipitato fosse nero, ossia precisamente quanto appena basta per precipitare l'ossido di ferro (1), l'aggiunta dell'ammoniaca varrà a precipitare la zirconia perchè i soli idroclorati di zirconia e di potassa trovansi nella soluzione.

(IV.) *Separazione dell'ossido di cromo.* Nel precipitato prodotto dall'idrosolfuro più non rimangono che gli ossidi di cromo, di manganese e di ferro. Si calcinino con altrettanto il loro peso di nitro entro un crogiuolo di platino, quindi si getti il miscuglio nell'acqua, nella quale il cromo acidificato rimarrà in soluzione congiunto alla potassa, e se ne separerà l'ossido di ferro non che quello di manganese, la di cui unione coll'alcali verrà distrutta dall'acqua che si aggiunse, stando però qual-

(1) Si potrebbe anche ridurre il liquido sotto forma di una pasta, e poi lavarlo con acido idroclorico concentrato, il quale agendo a preferenza sull'idroclorato di ferro, lascia gran parte indisciolta nell'idroclorato di zirconia sebbene abbia già portato via tutto quello di ferro. Secondo il Dott. Thomson il zirconio contiene anche dell'allumina, ed infatti colla zirconia procacciata dal processo che or si indica, egli arriva a comporre dell'allume colla semplice aggiunta di acido solforico e solfato di potassa (L'Autore).

che tempo in esposizione all'aria. Allora si satura la soluzione con acido nitrico, e coll' aggiunta di nitrato di mercurio si ottiene un precipitato di cromato di mercurio, d'onde per quanto altrove si disse (VI. 92) colla calcinazione ricavasi l'ossido di *cromo*.

(V.) *Separazione degli ossidi di manganese e di ferro*. I saggi preliminari avran fatto conoscere se l'uno e l'altro ossido esista nella pietra che si vuol esaminare, poichè niente è più facile che scoprire la presenza del ferro, ed il manganese si scopre dal camaleonte minerale ch'esso forma quand'è calcinato colla potassa. Nel caso di loro esistenza simultanea per dividerli si potrà farli disciogliere in un acido, quindi aggiungere alla soluzione, o il succinato o il benzoato d'ammoniaca; supponendo di far uso di quest'ultimo sale, si abbia cura di neutralizzare prima la soluzione con aggiunta di ammoniaca. Il benzoato di ferro che in seguito si ottiene si lascia in digestione per 12 ore nell'ammoniaca liquida, per lo che vien decomposto, e l'*ossido rosso di ferro* si può raccogliere e pesare. Con molta facilità si potrà poi ricavare dalla soluzione l'*ossido di manganese* ch'essa contiene.

Or nella soluzione ove trovansi ancora quegli idroclorati, che l'idrosolfuro d'ammoniaca non è atto a decomporre, dobbiam cercar conto della calce, della magnesia, dell'ittria, e della glicina.

(VI.) *Separazione della magnesia e della calce*. Si aggiunga a quella soluzione dell'acido idroclorico in eccesso, il quale col soccorso del calore, ne espellerà tutto

il gas idrogeno solforato. Allora versando dell'ammoniaca nel liquore, se ne precipiterà soltanto l'ittria e la glicina, il che fatto si aggiungerà alla parte liquida residua una soluzione di sotto-carbonato di ammoniaca, il quale separerà soltanto la *calce* allo stato di carbonato, onde sarà facile il conoscere il peso della terra. Nella soluzione rimarrà sola la *magnesia*, e potrà essere affatto precipitata dalla potassa caustica.

(VII.) *Separazione dell'ittria e della glicina.* Il precipitato prodotto dall'ammoniaca, il quale è un misto di queste due terre, si tratta con una soluzione di potassa a caldo, la quale non discioglie l'*ittria*, ma bensì la glicina. Allora alla soluzione alcalina si aggiunge un acido in eccesso, e coll'ammoniaca se ne separa in seguito la *glicina*.

Or ci sarà facile l'immaginare in qual modo si possa far l'analisi dell'acqua marina o berillo, pietra composta di silice, d'allumina, di glicina, d'ossido di ferro o di cromo, e di calce, ricavandone la glicina. Si potrà in questo caso versare addirittura l'ammoniaca nella soluzione nell'acido idroclorico, senza prima aggiungervi l'idrosolfuro d'ammoniaca; infatti secondo un'osservazione del Sig. Thenard, questo reattivo è solo necessario allorchè trovansi misti sali di allumina e sali di magnesia, perchè l'ammoniaca non separa sì bene le terre, e l'allumina che vien precipitata trasporta ognor con se qualche poco di magnesia. Coll'ammoniaca adunque si avrà un precipitato, e nella soluzione rimarrà la calce che agevolmente verrà disgiunta dal sotto-carbonato di

potassa. Quel primo precipitato contiene la glicina, l'allumina e l'ossido di ferro o di cromo. Con abbondante potassa caustica e calda si discioglieranno le terre; coll'aggiunta di un acido si trasformerà la soluzione, in soluzione di sali aciduli, dalla quale coll'ammoniaca verranno separate l'allumina e la glicina. Sciolgansi allor queste terre nell'acido idroclorico diluito, ed il carbonato d'ammoniaca aggiunto in gran copia varrà a disgiungere l'una dall'altra precipitando l'allumina, ed invece sciogliendo la glicina; l'ebullizione lo dissipa in seguito, e la glicina in questo modo si ottiene.

Infine potrem anche facilmente concepire in qual modo si ricavi l'ittria dalla gadolinite, sebbene il processo ultimamente suggerito dal Sig. Berzelius non sia del tutto uniforme al metodo generale ora esposto. La gadolinite contiene silice, ossido di ferro, ossido di manganese, ossido di cererio, ittria e calce. Col solo polverizzarla la pietra divien suscettibile di esser disciolta dall'acido nitrico; la silice sola rimane intatta. Nel ridurre a siccità la soluzione, l'acido eccessivo vien espulso, ed il nitrato di ferro in parte decomposto. Si discioglie di nuovo, avendo cura di raccogliere l'ossido di ferro. Aggiungendo sotto-carbonato d'ammoniaca in eccesso alla soluzione, la calce e gli ossidi di manganese e di ferro, se ne precipitano, allo stato di sotto-carbonati; quelli di cererio e d'ittria rimangono in soluzione mercè il sotto-carbonato d'ammoniaca eccessivo, si precipitano quindi, allorchè questo col calore vien dissipato. Operazione malagevole è il separare il cererio dall'ittria. Il

Sig. Berzelius li trasforma in nitrati neutri, quindi pone nella loro soluzione de' cristalli di solfato di potassa i quali coll'ossido di cererio formano un sal doppio insolubile. Allora alla soluzione in cui trovasi disciolto del solfato di potassa si aggiunge dell'ammoniaca in eccesso, la quale precipita immediatamente l'ittria che si può riguardare allor come pura.

14. Avendo compiuto coi metodi descritti l'analisi di una pietra, converrà verificare se la somma de' pesi di quelli che si giudicano di lei principii componenti, corrisponda al peso totale. Il che se avverrà colla sola differenza in meno di qualche centesimo, l'analisi si potrà considerare come esatta; ma se la differenza fosse notabile, allora si dovrà sospettare nella pietra la presenza di un corpo diverso da quelli che si sono contemplati, e prima di tutto di qualche alcali fisso. Per iscoprire gli alcali e determinarne la quantità, due metodi si possono seguire; il primo de' quali è dovuto al Sig. Davy.

Si fonda la pietra con due parti d'acido boracico, e la massa fusa e poi raffreddata si tratti coll'acido idroclorico diluito. Riducendo il tutto a siccità, l'acido eccessivo viene espulso; quindi sciogliendo nell'acqua, ne riman separata la silice e gran parte dell'acido boracico, e si ottiene una soluzione, dalla quale il carbonato d'ammoniaca in eccesso precipita tutte le basi, eccettuate la potassa e la soda. Si debbe allora aggiungere nuovo acido alla soluzione, quindi farla concentrare per separarne completamente l'acido boracico: in seguito convien ridurla a siccità e calcinarla, per dissipare l'idroclorato

ammoniacale (1), quindi con acido solforico convertire gli idroclorati (cloruri) in solfati. Questi poi colla dissoluzione e cristallizzazione si separano facilmente l'un dall'altro, e così si determina la quantità di potassa, e di soda.

L'altro metodo per iscoprire e determinare gli alcali fu proposto da Rose e praticato da Klaproth. Consiste nel fondere la pietra con quattro parti di nitrato di barite. Si ottiene allora una fritta di legger tinta blò, solubile totalmente nell'acido idroclorico. Questa soluzione si decompone coll'acido solforico, si evapora a siccità e si fa digerire nell'acqua, con che il solfato di barite e la silice, rimangono indisciolti e si separano. Dal liquore si precipitano le terre e gli ossidi metallici col carbonato d'ammoniaca, allora esso più non contiene che solfati alcalini, e quello d'ammoniaca potrà essere espulso dal calore. Così anche in questo caso più non rimane che il solfato di potassa misto a quello di soda, che si potrà separare col metodo suddetto.

Se mai insieme a quest' ultimi solfati vi fosse anche quello di litina, si potrebbe precipitare quest'alcali con una soluzione concentrata di carbonato di potassa. In tal caso converrebbe però tener conto del solfato di potassa di nuova formazione il quale rimarrebbe nel liquido.

(1) Facendo sciogliere nell'acqua il residuo della calcinazione, se si vedrà una parte rimanere insoluta, si dovrà ascrivere a magnesia di cui una porzione non vien precipitata dal carbonato d'ammoniaca, ed il cui idroclorato è decomposto dal calore (L'Autore).

Volendo evitare l'introduzione del carbonato di potassa si può prima di tutto dalla soluzione de' solfati alcalini separare la potassa coll'aggiunta dell'idroclorato di platino che non precipita la litina, quindi aggiungere alla soluzione dell'acido fosforico e dell'ammoniaca in eccesso, e così la litina precipiterà perchè il fosfato d'ammoniaca produce quest'effetto quando non v'ha acido libero nelle soluzioni. Il fosfato di litina precipitato si scioglierà coll'acido acetico, quindi si precipiterà l'acido fosforico coll'acetato di piombo, ed allora più non si avrà che la litina in combinazione coll'acido acetico e sarà facile il disgiungere l'alcali.

Se nella pietra non si scoprisce presenza d'alcali, o se la loro quantità non fosse sufficiente a compensare prossimamente il *deficit* dell'analisi, converrebbe allora andare in traccia di qualche altro corpo, e quando si riescisse a separarlo vedere se i di lui caratteri combinino con quelli d'uno de' corpi conosciuti, oppure se si debba riguardare come una sostanza particolare.

ANALISI DEI TERRENI.

15. Nei terreni la parte minerale è per lo più composta di silice combinata all'allumina, ed all'ossido di ferro con qualche poco d'ossido di manganese, alla calce, ed alla magnesia. La loro analisi si potrebbe adunque istituire dietro i principii generali; pure siccome non suole in ciò abbisognare una scrupolosa esattezza, il Sig. Davy propone come più comodo il metodo seguente.

Si scelgono da 200 a 400 grani del terreno da esaminarsi che dev' esser secco al tatto. Contiene però ciò non ostante dell' acqua in combinazione; quindi dopo che se ne è presa la gravità specifica, se ne separa l'umidità coll' esporlo per 10 o 12 minuti in un recipiente di porcellana ad un calore di circa 130°. La materia si pesta poi moderatamente in un mortaio quindi si staccia, per lo che si separano le fibre vegetabili legnose, la sabbia, e le pietre, le quali si riconoscerà se sono o calcari, o silicee, o alluminose. Ciò fatto il Sig. Davy consiglia di far bollire la materia del terreno nel triplo o quadruplo del suo peso d'acqua, e dopo il raffreddamento agitare il tutto, e poi lasciarlo in riposo. La parte sabbiosa in due o tre minuti si depositerà; è questa la parte meno importante a conoscersi, e coll' azione dell' acido idroclorico si scoprirà se è silicea, calcarea, o un misto di entrambe le qualità di terre. La materia del terreno più finamente divisa, è d'ordinario la più composta, e quella che più è meritevole di chimico esame. Questa si raccoglie dopo che l'acqua è stata lungo tempo in riposo; la parte liquida deve anch' essa essere esaminata, perchè talvolta contiene qualche sale o qualche materia vegetabile ovvero animale.

Si fa disciogliere la materia fina del terreno in un peso doppio del suo di acido idroclorico diluito col doppio del suo volume di acqua. Si lascia operare il miscuglio durante un ora e mezza, agitandolo di spesso. L'acido decompone i carbonati di calce e di magnesia; scioglie alle volte un pò d'ossido di ferro, e più raramente un

pò d'allumina. Se la materia fosse molto ricca di carbonato di calce, talchè nascesse vivissima effervescenza, si potrebbe dalla perdita di peso, determinare la quantità d'acido carbonico che sfugge, e quindi dedurne la quantità di carbonato di calce.

Col ciazato di potassa ferrifero si precipita dalla soluzione nell'acido idroclorico l'ossido di ferro, cui può esser misto un pò d'ossido di manganese. Si arroventa e pesa il precipitato. Versando nel liquido che rimane una soluzione di carbonato neutro di potassa in eccesso, se ne precipita il carbonato di calce, che si fa diseccare. Facendo bollire poscia il liquore, il carbonato di magnesia si precipita anch'esso. Il carbonato di calce porterà con se l'allumina se ve n'era nella soluzione; questa si potrà separare colla potassa caustica.

La parte insolubile nell'acido idroclorico adoperato s'infuoca entro un crogiuolo finchè ogni color nero scompare; così le materie vegetabili ed animali vengono distrutte. Il residuo si fa bollire per due o tre ore nell'acido solforico allungato con quattro volte il suo peso d'acqua; nella proporzione di 120 grani di acido per ogni 100 grani di materia. La silice rimarrà insoluta; nell'acido posson trovarsi l'allumina, e gli ossidi di ferro e manganese; il succinato d'ammoniaca precipita l'ossido di ferro soltanto: si separano in seguito dalla soluzione l'allumina e l'ossido di manganese; la prima vien disciolta dalla potassa caustica, da cui l'altro non è intaccato.

ANALISI DI MISCUGLI METALLICI.

16. Indicheremo come si risolva il caso più complicato di quest'analisi seguendo gli insegnamenti del Sig. THENARD.

Si farà bollire il miscuglio metallico nell'acido solforico debole, per lo che si sciorranno, con isviluppo di idrogeno, il ferro, il niccolo, lo zinco ed il manganese (1). Il ciazato di potassa marziale discopre il ferro alla produzione di un precipitato che diverrà azzurro coll'aggiunta del cloro. Dopo che la soluzione avrà avuta quest'aggiunta l'ammoniaca le darà una tinta blò ov'essa contenga del *niccolo*. Nella stessa soluzione già trattata col cloro si scoprirà lo *zinco*, quand'essa dia col carbonato di potassa un precipitato in parte solubile nella potassa caustica; e vi si scoprirà altresì il *manganese*, se questo precipitato lavato coll'ammoniaca, quindi disciolto nell'acido nitrico poi ridotto a secco e riscaldato tra i 200° e i 300°, fornirà un residuo, la cui parte solubile nell'acqua valga a dare colla potassa il camaleonte minerale (V. 119).

Sulla parte insolubile nell'acido solforico debole si fa agire l'acido idroclorico concentrato e bollente il quale con isviluppo d'idrogeno, discioglie lo *stagno*, facile ad esser poi riconosciuto.

(1) Vi si sciorrebbe anche il nuovo metallo scoperto dal Sig. STROMEYER detto il *cadmio*. Vedi come si possa estrarre questo metallo (V. 182) (L'AUTORE).

All'azione de' due acidi suddetti deve succedere quella dell'acido nitrico bollente; la soluzione si diluisce con acido nitrico debole, col quale si lava anche il residuo. Quindi essa si fa concentrare, e si sta attenti se nel mentre che vien dissipato l'acido eccessivo, formasi qualche deposito, il quale potrebbe consistere d'un arseniato e d'un molibdenato. In tal caso si farebbe sciogliere nell'acido nitrico debole, e si decomporrebbe coll'idrosolfato di potassa, il quale darebbe origine a de' solfuri insolubili e ad un arseniato e ad un molibdenato solubili. Quindi gli acidi *arsenico* e *molibdenico* sarebbero scoperti dai caratteri che li distinguono.

Alla soluzione nitrica concentrata aggiungendo dell'acqua il *bismuto* ne verrà separato: in essa lei, così diluita, i solfati precipiteranno il *piombo*, ed in seguito l'acido idroclorico precipiterà l'*argento*. Poi il *palladio* verrà disgiunto dalla soluzione allo stato metallico col solfato verde di ferro; ed una lamina di ferro polita vi si ricoprirà in breve di *rame*, se mai ve ne esiste. Separati i quattro metalli antecedenti si procederà a scoprire se nella soluzione si trovi il *tellurio*, aggiungendovi carbonato di potassa, ed osservando se il precipitato è in parte solubile nella potassa caustica e se da questa soluzione saturata con un acido se ne precipita l'ossido bianco di quel metallo. La parte rimasta insolubile nell'alcali si calcinerà per vedere se del *mercurio* se ne sublima. Qualora nella soluzione nitrica primitiva sia rimasta a lungo immersa una lamina pulita di ferro, tutti i metalli precedenti vi si precipiteranno, e soli po-

tranno rimanere nel liquido, il cobalto e l'uranio. Si incomincerà allora ad aggiungervi dell'acido idroclorico, quindi dell'ammoniaca in eccesso, la quale precipiterà l'ossido d'*uranio;* la parte liquida infine si farà bollire colla potassa caustica, che vale a precipitar l'ossido di *cobalto*, suscettibile di dare un vetro blò venendo fuso insieme al borace.

Nella parte insolubile nell'acido nitrico converrà ricavare coll'acido idroclorico, que'metalli che furono ossigenati senza poter essere disciolti e costituiscono il residuo di cui si fe' cenno p. 468. Tali sono l'antimonio, ed una porzione di stagno sfuggita all'azione primitiva dell'acido idroclorico; più un arseniato e molibdenato di bismuto che si sarebbero formati. La nuova soluzione idroclorica si privi dell'acido eccessivo, quindi vi si aggiunga lentamente dell'idrosolfato di potassa. Rimarrà in soluzione l'alcali combinato agli acidi *molibdenico* ed *arsenico*, e si precipiteranno gli idrosolfati d'antimonio e di stagno, ed il solfuro di bismuto. Facendo bollire nell'acido idroclorico concentrato, il solfuro di *bismuto* rimarrà insolubile; ed i due metalli disciolti si scopriranno facilmente, l'*antimonio* al precipitato che la sola aggiunta dell'acqua produrrà nella soluzione, e lo *stagno* alla porpora del Cassio prodotta dalla soluzione d'oro.

Il miscuglio metallico non potrà più ormai contenere che cromo, tunsteno, colombio, titanio, cererio, osmio, rodio, platino, oro, ed iridio, i quali appena appena possono essere stati intaccati dall'acido nitrico. Si cal-

cini in un crogiuolo di platino con una volta e mezzo il suo peso di nitro ; ciò che si ottiene facciasi riscaldare prima nell'acqua bollente, poi nell'acido idroclorico concentrato, ed in appresso nell'acqua regia , e si ripeta questa triplice operazione sino a che tutta la massa non ne è intaccata. Si otterranno così tre soluzioni , l'una alcalina , per la potassa del nitro , e l'altre due negli acidi che si sono adoperati.

Congiunti all'alcali si troveranno i metalli acidificabili , non che porzione dell'osmio. L'aggiunta dell'acido nitrico precipiterà in bianco gli acidi tunstenico e colombico; e questo precipitato diverrà giallo coll'azione dell'acido idroclorico bollente , se conterrà l'acido *tunstenico ;* evaporata la soluzione a siccità , e calcinato, quindi sciolto nell'acqua il residuo , darà una polvere bianca qual si otterrebbe dall'azione diretta dall'acido idroclorico sul *colombico,* quando saravvi quest'acido. Frattanto dal liquore d'onde si sono separati questi due acidi si potrà colla distillazione ritrarne l'ossido di *osmio*, e saturandolo con un alcali , il nitrato acido di mercurio vi produrrà un precipitato rosso atto a divenir verde ad un fuoco violento , qualora contenga del *cromo*.

La soluzione idroclorica si fa concentrare , quindi si diluisce d'acqua; l'ossido di *titanio* ne verrà in massima parte precipitato. Una lamina di ferro che poi vi si immerga , separerà da lei sotto forma di polvere nera metallica il rodio , e l'iridio ; infine il tartrato di potassa ne precipiterà il cererio allo stato di tartrato , che sarà convertito in ossido di *cererio* mediante il calore. L'*iri-*

dio ed il *rodio* si separeranno calcinandoli nuovamente con altrettanto il loro peso di nitro, lavando il residuo e sciogliendolo nell'acido idroclorico bollente, e la soluzione concentrata trattando poi con ammoniaca, non tanta però che saturi tutto l'eccesso dell'acido. Si separeranno tosto de' grani neri e brillanti d'idroclorato ammoniaco d'iridio; il liquore evaporato a siccità, si farà sciogliere in un'acqua un pò acidula d'acido idroclorico, e l'idroclorato ammoniaco di rodio ritroverassi nella soluzione; calcinando i due idroclorati doppii, se ne otterranno l'*iridio* e il *rodio* sufficientemente puri.

La soluzione nell'acqua regia conterrà il *platino* e l'*oro*, i quali potranno essere scoperti coi reattivi che a ciascuno si convengono. Se essa contenesse anche un pò d'*iridio*, l'idroclorato d'ammoniaca impiegato per iscoprirvi il platino darebbe un precipitato non giallo affatto, ma piuttosto ranciato, a meno che essa non fosse di troppo concentrata.

Che realmente i prodotti che successivamente si ottengono siano i metalli indicati, si dovrà verificarlo esaminando se convengono in essi tutti gli altri caratteri che rispettivamente loro son proprii.

17. Nelle analisi che possono occorrere de' miscugli che comprendono i metalli più comuni, la soluzione nell'acido nitrico potrà ordinariamente bastare. Questo acido non intacca l'oro, ed ossida lo stagno e l'antimonio senza discioglierli. Dalla di lui soluzione i solfati precipitano il piombo, gli idroclorati l'argento, e l'ammoniaca precipita il ferro e scioglie il rame ecc.

Rimarrebbe a dirsi delle analisi che si istituiscono sopra leghe metalliche mediante la *coppellazione*, ma se ne è già data un'idea sufficiente indicando i metodi coi quali si ottengono e l'argento e l'oro (V. 198-205).

ANALISI DELLE ACQUE MINERALI.

18. Le varie sostanze che trovansi in soluzione nelle acque minerali, fan sì che esse differiscano nel sapore e talvolta anche nell'odore dalle acque comuni, e che siano ben di spesso anche dotate di medicamentose qualità. I sali che più di sovente occorrono nelle acque minerali sono gli idroclorati, solfati, e carbonati di soda, di calce e di magnesia; a questi s'aggiunge non di rado il ferro anch'esso allo stato di carbonato (1), l'acido carbonico il quale tiene in soluzione i varii carbonati, ed il gas idrogeno solforato. Qualora nelle acque minerali predomina sensibilmente una di queste ultime sostanze esse vengono distinte colle denominazioni o di *marziali*, o di *acidule*, o di *solfuree*; ma tutte si posson ridurre a quelle della classe de' primi ingredienti accennati, che diconsi *saline*, perocchè i gas presto si dissipano col calore, ed il ferro si può anch'esso con molta facilità separare, rimanendo così in soluzione soltanto le sostanze saline. La quantità di materia gassosa si può determinare recando all'ebollizione l'acqua minerale e

(1) Fu recentemente scoperta un'acqua minerale nel monte Civillina vicino a Schio, la quale è singolare per la grande proporzione di solfato di ferro che contiene (L'Autore).

facendo che i gas i quali si sviluppano, attraversino o un miscuglio di idroclorato di calce ed ammoniaca, o una soluzione di acetato acido di piombo. Nel primo il solo acido carbonico produrrà un precipitato di carbonato di calce, da cui sarà facile il dedurre il peso dell'*acido carbonico*; nella seconda lo produrrà soltanto il gas idrogeno solforato, e sarà un solfuro di piombo, il quale farà conoscere il peso del solfo, e questo indicherà il peso del *gas idrogeno solforato*. Conosciuti i pesi de' gas sarà facile il determinarne i relativi volumi.

19. Ora per riconoscere i sali che esistono sciolti in un'acqua minerale è comunemente abbracciato il metodo seguente. Si riduce a siccità tant'acqua minerale da ritrarne un residuo di 15 a 30 gramme. Questo si riscalda sino all'ebullizione in 7 ad 8 volte altrettanto il suo peso d'acqua distillata. Si separa la parte insolubile, e la soluzione si riduce a siccità per trattarla a parecchie riprese con alcoole concentrato, soccorrendone l'azione con un leggier calore. Il che fatto si separa ancor qui la parte insolubile; e si ottiene coll'evaporazione quella che fu sciolta nell'alcoole. Ecco divise le materie saline dell'acqua minerale in tre specie dotate di diverse qualità; le prime insolubili nell'acqua, le seconde solubili nell'acqua ma insolubili nell'alcoole concentrato, le terze solubili nell'uno e nell'altro menstruo. Con questi dati e coi saggi preliminari che avremo istituiti ci sarà facile il prevedere quali sostanze potranno comporre ciascuno de' tre residui; ed a norma de' casi ricorreremo ai più opportuni reattivi per istituirne l'analisi.

Digitized by Google

Ma le sostanze saline quali ci vengono indicate dall' analisi son veramente quelle che trovansi nell'acqua minerale, oppure le operazioni stesse analitiche che si istituirono ebbero influenza a produrle? Il lettore ricorrendo a quanto si disse nel Lib. VII. 19 vedrà che de' forti dubbii vi sono a tal riguardo; per cui pare al Sig. Murray miglior consiglio il determinare separatamente quali e in qual dose sono gli acidi e le basi nell'acqua minerale, quindi dietro le note proporzioni necessarie a formare i sali, riunirli a piacer nostro in quelle neutre combinazioni saline, che più verisimilmente si potran supporre esistere nell' acqua minerale. Il qual metodo ognun vede quanto legame abbia colle idee dello stesso Murray intorno allo stato de' sali neutri disciolti nell'acqua, le quali al luogo disopra citato già furono esposte.

20. Il metodo proposto (1) dal Sig. Murray è molto semplice, e facile ad eseguirsi: esso si può praticare nel modo seguente:

1.° Si fa concentrare l'acqua sinchè è possibile senza che vi si formi precipitato o cristallizzazione sensibile. Così vien sviluppato l'acido carbonico libero, ed i reattivi hanno effetto più certo e compiuto.

2.° In seguito si aggiunge all'acqua minerale una soluzione di idroclorato di barite, insino a che essa vi ge-

(1) Il Sig. Dott. Marcet immaginò e pose in pratica il metodo medesimo molto prima del Sig. Murray; ma questi lo riprodussè dal canto suo verisimilmente senza aver contezza di quanto aveva già fatto il chimico suddetto (L'Autore).

Digitized by Google

nera precipitato ; si deve però aver cura di non porne in eccesso. Verranno così decomposti tutti i solfati e carbonati : il precipitato composto di solfato e carbonato di barite, verrà seccato e pesato, quindi esposto all'azione dell'acido idroclorico diluito, il quale decomporrà il carbonato, di cui si potrà determinare la quantità osservando la differenza di peso del precipitato prima e dopo l'azione dell'acido idroclorico, e secco in entrambi i casi all'egual modo. Dai pesi del carbonato e del solfato di barite, e ricorrendo alla capacità di saturazione degli acidi *carbonico* e *solforico*, si conoscerà facilmente il peso di quest'ultimi.

3.° Adesso nel liquore tutti i sali sono ridotti allo stato di idroclorati; si aggiunga l'ossalato d'ammoniaca per precipitarne la calce, e colla calcinazione l'ossalato di calce che si precipita convertasi in carbonato. Da questo si potrebbe dedurre il peso della calce, ma siccome il carbonato può o non esser ben secco o nel diseccare venir in parte decomposto dal calore, tornerà conto o addirittura ridurlo col fuoco in calce viva o il cangiarlo in solfato sciogliendolo nell'acido idroclorico, e decomponendo poi la soluzione con solfato di ammoniaca. Il solfato di calce che se ne precipita verrà poi esposto ad un calor rovente per una mezz'ora e pesato per dedurne il peso della *calce*.

4.° Il liquore da cui si è disgiunto l'ossalato di calce, si riscaldi a 38 o 40°, e se fa d'uopo si riduca coll'evaporazione; vi si aggiunga allora una soluzione d'ammoniaca, ed immediatamente ancora una soluzione forte di

acido fosforico o di fosfato d'ammoniaca, e si continui ad aggiungerne e con essa se occorre altre porzioni d'ammoniaca, in modo che il liquore sia sempre alcalino, sintantochè seguita a nascere precipitato. Questo sarà un fosfato ammoniaco-magnesiano (IX. 61), e conterrà tutta la magnesia dell'acqua minerale. Calcinandolo durante un'ora ad un calor rovente vien trasformato in fosfato di magnesia; da cui si potrà conoscere il peso della *magnesia*.

5.° Dopo le operazioni precedenti si riduce a siccità il liquore, la massa ottenuta riscaldasi finchè ne sortono vapori, anzi verso la fine il calore si spinge ad esser rovente: la materia residua sarà l'idroclorato di soda che a noi farà conoscere il peso della *soda*.

6.° Rimane a determinarsi l'acido idroclorico dell'acqua minerale, la di cui quantità, chiaro risulta dalle operazioni che si son fatte, non può essere espressa esattamente da quella che ritrovasi nel sal marino che in ultimo si ottenne. Convien quindi determinare l'acido idroclorico a parte: al che si riesce separando dall'acqua minerale gli acidi solforico e carbonico mediante il nitrato di barite; allora col nitrato d'argento, si decompongono tutti gli idroclorati, ed il precipitato di cloruro d'argento darà le cognizioni necessarie a farci palese la esatta quantità dell'*acido idroclorico*.

Ora nel combinare insieme a piacer nostro gli acidi e le basi che abbiam rinvenute, in quelle unioni saline che più giudicheremo convenienti, avremo una prova dell'esattezza dell'analisi. Essa sarà veramente esatta

quando gli acidi e gli alcali combinati nelle dovute proporzioni daranno de' sali neutri senza che acido nè base sopravanzi, e sarà indizio che qualche errore fu commesso, il non trovarsi adempiuta questa condizione.

Se nell'acqua minerale esistessero alcune altre sostanze meglio sarebbe generalmente il determinarle in porzioni d'acqua prese a parte, senza interrompere il corso dell'analisi suddetta. Però in quanto all'allumina questa si troverebbe ancora in soluzione dopo aver precipitato la calce mediante l'acido ossalico, e si potrebbe scoprire dall'intorbidamento che produrrebbe il carbonato di ammoniaca versato in essa prima dell'aggiunta dell'acido fosforico. Allo stesso periodo dell'operazione anche la silice, se l'acqua minerale ne contenesse, si precipiterebbe; e potrebbe esser liberata dall'allumina mediante l'acido solforico diluito, quindi facilmente determinata la quantità dell'una e dell'altra.

Qualora un'acqua minerale contenesse in soluzione della potassa si discoprirebbe coll'uso dell'idroclorato di platino. Se però l'alcali fosse in pochissima quantità sarebbe d'uopo di porre in pratica le cautele altrove indicate (VI. 115), le quali giunsero a far discoprire la potassa nell'acqua del mare, tuttochè essa non arrivi a comporne la duemillesima parte del peso.

ANALISI DE' MISCUGLI GASSOSI.

21. Nell'esame analitico de' miscugli gassosi conviene por mente, che l'esistenza di alcuni gas è incompatibile

in contatto ad alcuni altri, perchè essi si decomporrebbero reciprocamente, così è del cloro in contatto al gas idrogeno solforato, e di molt' altri fluidi elastici. Quindi riconosciuta l'esistenza di un tal gas entro un miscuglio, vano sarà il cercarvi l'altro insieme al quale non potrebbe sussistere.

22. Si dovrà prima di tutto cercar di sottrarre al miscuglio gassoso alcuno de' suoi componenti, facendo agire sovr'esso quelle sostanze che già si conoscono atte a condensare varii gas. Idonee specialmente a tal uopo sono le soluzioni alcaline, le quali attraggono a se tutti i gas di natura acida, non che il cloro, l'ossido di cloro, il cianogeno; e che per l'acqua che le tien disciolte, attraggono ancor l'ammoniaca. Inoltre varii gas sono molto solubili nell'acqua, come i gas idroclorico, solforoso, ammoniaco ecc., e lo è anche il protossido d'azoto in meno della metà del suo volume di essa, all'ordinaria pressione e temperatura. L'ossigeno vien distrutto dal fosforo, e produce immediatamente de' vapori rutilanti di acido nitroso in contatto al deutossido d'azoto; quest'ultimo gas può essere assorbito agitandolo con una soluzione di proto-solfato di ferro: il cloro toccando il mercurio immediatamente vi si combina, e col gas oliofacente forma bentosto una combinazione liquida (1); il borace in frammenti attira a se il gas idroclorico, la soluzione di acetato acido di piombo porta via tutto il

(1) Secondo il Sig. FARADAY anche il gas idrogeno proto-carburato si combina al cloro gassoso, e con esplosione se il miscuglio è esposto ai raggi del sole (L'AUTORE).

gas idrogeno solforato; il deutossido di mercurio assorbe il vapore idrocianico.

Questi mezzi prudentemente usati con giusta successione, di modo che si eliminino dal miscuglio in primo luogo quei gas la cui presenza potrebbe render men distinti gli effetti delle sostaze che si avranno ad adoperare in seguito, condurranno a buon punto l' analisi, e renderanno assai più semplici le operazioni successive. Gli assorbimenti dovranno generalmente essere operati sopra il mercurio, ed entro tubi graduati per riconoscere la diminuzione avvenuta nel volume gassoso. Le nuove combinazioni che avranno origine mediante l' assorbimento saranno d'altronde facili ad essere riconosciuti.

23. Il miscuglio gassoso, dal quale si sia condensato il maggior numero possibile di componenti, dovrà essere sottoposto, ove il caso lo esiga, a nuova analisi mediante l'eudiometro di Volta. Abbiam già accennati altra fiata i pregi di questo istromento (II. 20), il quale riunisce la semplicità all'esattezza, e si adatta all' analisi de' miscugli di combinazioni gassose di natura affatto diversa, sia che per farli detonare colla scintilla elettrica convenga mescolarli coll' ossigeno o coll' idrogeno. In ogni caso si ha cura che del gas che si aggiunge ne rimanga dopo la detonazione un piccol residuo, perchè così sarem certi ch' esso ha prodotto tutto l' effetto di cui è capace. Dopo la detonazione nuove combinazioni che prima non erano si sono formate, le quali si devono nuovamente cimentare con quelle sostanze che abbiam riconosciute sì valide ad assorbire varii gas; il

che ci darà un tal numero di *dati*, che noi potremo trarne ben spesso un filo di ragionamenti capace a farci conoscere la pretta composizione del miscuglio gassoso.

24. Noi conosciamo già come coll'eudiometro si analizzi l'aria atmosferica aggiungendo ad essa l'idrogeno: veggasi come collo stesso istromento un miscuglio gassoso si possa analizzare, il quale esiga aggiunta di gas ossigeno per poter detonare, come sarebbe quello in cui predominassero de' gas combustibili. Lo scoccar della scintilla elettrica vi abbia prodotto una diminuzione di volume; la soluzione di potassa ne abbia assorbito e manifestato l'acido carbonico, e più non resti di gassoso che un residuo riconosciuto per puro ossigeno; il quale ci farà conoscere quanto di questo gas da noi aggiunto ha servito alla combustione. Sarà d'altronde evidente che il miscuglio non avendo prodotto che acido carbonico ed acqua, poteva contenere al più idrogeno, idrogeno carburato ed ossido di carbonio. Ora l'acido carbonico prodotto esprimerà la quantità totale del carbonio, il di cui peso sottratto dal peso totale del miscuglio, ci darà la somma dei gas ossigeno ed idrogeno ch'esso conteneva. Ora si osservi quanto ossigeno è stato consumato e quanto di meno se ne trova nell'acido carbonico formatosi; il *deficit* avrà servito a formar acqua coll'ossigeno ed idrogeno preesistenti nel miscuglio, il peso de' quali essendo noto si conoscerà anche il peso dell'acqua prodotta. Questo peso farà conoscere quello dell'*idrogeno* che essa contiene, il quale sottratto dal peso dell'ossigeno ed idrogeno preesistenti nel miscuglio,

darà il peso del solo *ossigeno* che trovasi in esso. Dal di lui peso si dedurrà quello dell' *ossido di carbonio ;* il di più di carbonio indicherà quella quantità che coll'idrogeno costituiva l'*idrogeno carburato* del primitivo miscuglio, il quale se proviene dalla decomposizione di materie organiche, porterà secondo il consueto in se riunite l'una e l'altra combinazione dell' idrogeno col carbonio (III. 20). Però privando il miscuglio dal gas idrogeno carburato, quindi colla potassa sottraendo il cloro che si sarà posto di soverchio, sarà facile per ultimo il conoscere se esso contiene del gas *idrogeno* libero.

25. In fine mi piace di addurre l' analisi del vapore idrocianico fatta dal Sig. Gay-Lussac, perchè in breve fornisce molti esempii delle cose da noi precedentemente esposte.

Introdusse in un eudiometro ad armature di platino un miscuglio in proporzioni note di vapore idrocianico e gas ossigeno. Ottenne colla scintilla elettrica una viva infiammazione, accompagnata da bianco vapore, e diminuzione di volume. Nuova diminuzione accadde agitando il residuo con soluzione di potassa, procedente da acido carbonico che prima formossi ed allor venne assorbito. Infine il residuo gassoso fu esaminato ancor coll'eudiometro aggiungendovi però gas idrogeno, e fu riconosciuto esser un miscuglio di azoto e di ossigeno, perchè quest' ultimo fu posto alla prima in eccesso. Dopo aver operate parecchie detonazioni il Sig. Gay-Lussac introdusse un pò d' acqua nell' eudiometro, vide ch'essa s' intorbidava abbandonando dell' ossido di mercurio, e

che arrossava il tornasole, d'onde ne dedusse che il vapor bianco dipendeva da formazione d'acido nitrico misto a vapore acqueo. Quest'analisi fornì per 100 parti di vapore i seguenti risultati: diminuzione dopo l'infiammazione 78,5; gas acido carbonico prodotto 101; gas azoto 46,0; gas idrogeno 55,0, da cui, correggendo il valore degli ultimi due gas come lo esige la formazione dell'acido nitrico, se ne potrà dedurre la nota composizione dell'acido idrocianico.

26. Nel corso di chimica del Sig. Thenard si troverà trattata con molta estensione e maestria la parte analitica de' miscugli e delle combinazioni gassose; e ad essa potrà perciò ricorrere chi desiderasse maggiori notizie sopra questo soggetto. Frattanto a noi basti di avvertire che nel corso di queste operazioni importantissimo è il tener conto delle variazioni di pressione atmosferica e di temperatura, facendo all'uopo quelle correzioni che altrove si troveranno indicate (Vedi l'Appendice).

APPENDICE

INTORNO ALLE PRATICHE OPERAZIONI CHIMICHE ED AGLI ARNESI ED APPARATI CHE ESSE RICHIEGGONO.

Seguendo l' esempio dell' illustre Lavoisier qui si porgon per ultimo le più necessarie nozioni intorno alla Chimica Pratica. Col raccogliere insieme le materie relative a cotesto oggetto, noi abbiamo evitato nel corso dell' opera lunghe digressioni, le quali avrebbero spesso interrotto il filo del ragionamento ed infastidito il lettore. Qui è concesso il presentarle sotto un aspetto più generale, e con tal metodo ed ordine, che la memoria ne riceva opportunamente soccorso a poterle ritenere. A tal fine noi le esporremo immaginandoci di provvedere progressivamente a ciò che suol occorrere in una sperimentale ricerca; e si darà principio coll' insegnare come si determini il peso assoluto è specifico dei corpi, e, quando trovansi allo stato di gas, ben anche il loro volume.

CAPO I.

ESTIMAZIONE DEL PESO ASSOLUTO E SPECIFICO DEI SOLIDI, DEI LIQUIDI, E DEI GAS; E DEL VOLUME DI QUEST' ULTIMO.

Peso assoluto.

Il peso de' corpi si determina, come ognun sa, colle bilance. Un gabinetto chimico deve esserne provveduto di parecchie, munite di convenienti e giusti pesi, e varie nella portata e nella grandezza, alcune per gli usi grossolani altre pei delicati. Per conseguire nelle analisi quella precisione a cui si pervenne a' giorni nostri, è d'uopo per le ricerche rigorose aver in pronto, non solo le piccole bilance molto sensibili, ma una ancora la quale non ostante che gravata del massimo peso che può librare, peso che dee giungere ad un chilogrammo, pur trabocchi per l'aggiunta di un sol milligrammo. Le bilance delicate si debbono con diligenza sottrarre all'azione dell' umidità e de' vapori acidi che bene spesso si aggirano nei laboratorii.

Peso specifico dei solidi.

Il peso specifico de' corpi è il relativo lor peso quando eguale perfettamente è il loro volume. Per i solidi ed i liquidi si prende come unità e termine di paragone il peso specifico dell' acqua. Pei primi si sceglie una bi-

lancia delicata, cui al disotto di una coppa sia stato aggiunto un uncino; a questo si attacca un filo sottile che nell'altra sua estremità porta legato il corpo di cui si vuol conoscere il peso specifico. Se ne prende il peso prima al solito nell'aria, e poi tenendolo immerso nell'acqua distillata. La differenza de' pesi, ossia la perdita di peso sofferta dal corpo al trovarsi nell'acqua, indica il peso dell'acqua da lui spostata, ossia di un volume liquido eguale al suo. Quindi prendendo per unità il peso specifico dell'acqua, si avrà il peso specifico del corpo dividendo il suo peso assoluto nell'aria per la perdita di peso che sofferse nell'acqua. Affinchè però possano essere paragonabili fra loro i pesi specifici de' varii corpi per tal modo determinati è necessario che le circostanze tutte siano in ogni ricerca le medesime; per ciò i fisici hanno già calcolate delle tavole le quali indicano le correzioni da farsi ai pesi specifici rinvenuti col far uso dell'acqua ad una temperatura qualunque e per sempre ridurli ad essere qual li avrebbe presentati, l'acqua a quella temperatura che corrisponde al suo massimo di densità, e tal determinazione de' pesi che fosse eseguita in uno spazio vuoto d'aria.

Peso specifico dei liquidi.

Per ottenere esattamente il peso specifico di un liquido, si riempie d'acqua distillata, un pallone di cui si conosca il preciso peso, quand' è vuoto d'aria; si riempie in seguito dell'altro liquido, e pesando in entrambi

i casi, si conoscono i pesi d'eguali volumi del dato liquido e dell'acqua distillata ad una data temperatura: quindi non si avrà che a dividere il peso del liquido per quello dell'acqua per dedurre il peso specifico richiesto, che però dovrà esser corretto in modo di ridurre l'operazione a quel ch'ella sarebbe stata se si fosse operato nel vôto ed alla temperatura del massimo di densità dell'acqua. La bilancia idrostatica vale del pari a far conoscere anche il peso specifico de' liquidi. Si pesi un medesimo corpo e nell'acqua e nel liquido proposto ad esame. La perdita ch'esso soffre nel peso in entrambi i casi è proporzionale ai pesi specifici dei liquidi in cui trovossi immerso, e perciò con una semplice proporzione, e colle conseguenti solite correzioni, si troverà qual sia il peso specifico del dato liquido quando quello dell'acqua sia l'unità.

Areometri o Pesa-liquori.

Ad ognuno è noto l'uso di questi strumenti, i quali sono cannelli di vetro con de' rigonfiamenti, ed una zavorra, in modo che si approfondino verticalmente nei liquidi sino ad un qualche tratto della loro lunghezza. Per i liquidi più densi dell'acqua distillata di media temperatura si segna zero il punto a cui scendono in questa ed a misura che l'areometro sta di più lunga tratta sospeso in que' liquidi, se ne deduce la soperchianza della loro densità paragonata a quella dell'acqua. Una scala graduata serve ad indicarne la relativa misura nell'areo-

metro di Beaumé, che è il più usato : la lunghezza del grado è fissata dividendo in 15 parti eguali ossia gradi l'intervallo fra lo zero, ed il punto dove l'areometro è toccato da un liquido il quale consti di 85 parti in peso di acqua distillata ove ne sien sciolte 15 di sal comune secco. Per i liquidi men densi dell'acqua lo zero dell'areometro è segnato a quel punto ove tocca un liquido composto di 10 parti di sal comune secco, e 90 d'acqua pura, invece il punto a cui arriva l'acqua distillata si segna 10, e con questa divisione fondamentale vien poi suddivisa tutta la scala. È inutile il far osservare che gli areometri non danno che de' paragoni, ma non de' veri pesi specifici. Però si sono costruite delle tavole per i liquidi di varia forza, ossia più o meno concentrati, nelle quali si trovano le corrispondenze fra i reali pesi specifici ed i gradi segnati dall'areometro di Beaumé (serva di esempio la tavola a pag. 205 Tom. I). Si ricorrerà ai trattati di fisica per avere cognizioni più estese e delicate intorno alle maniere di determinare i pesi specifici dei solidi e dei liquidi.

Peso specifico dei gas.

Parlandosi di corpi gassosi è necessario prima di tutto conoscere un apparato opportunissimo per raccoglierli e farli passare da un recipiente in un altro.

Digitized by Google

Apparato pneumatico ad acqua.

Consiste in una tinozza A B C D (Tav. I. fig. I.) di legno foderato di piombo, sul quale è spalmata una vernice grassa, perchè se mai vi cadesse del mercurio il piombo non ne sia perforato. Qualche poco al disotto dell'orlo della tinozza trovasi incastrata internamente una orizzontale tavola di legno, ed in siffatto modo che la tinozza in parte sia affatto libera, ed in parte coperta dalla tavola di cui si è detto. La tinozza si riempie d'acqua di modo che il livello superi di un pollice o un pollice e mezzo quello della tavola; mediante la chiave K l'acqua può essere scaricata. La tinozza deve avere sufficiente capacità perchè vi si possano comodamente introdurre campane, bocce e simili recipienti, e riempire di acqua, ed anche capovolgere sicchè piene possano riposare sulla tavola. Questa è composta di due pezzi staccati l'uno fisso *a a a a* l'altro *a a b b* mobile cioè atto a disgiungersi dal primo e portarsi ove la tinozza prima stava allo scoperto, trattenuto però sempre, da una scanalatura delle pareti in cui si interna, nel medesimo piano del primo pezzo a cui si può a piacere riavvicinare. Questa parte mobile ha dei fori *q*, sui quali si recano i suddetti recipienti pieni d'acqua qualora vi si voglia introdurre qualche gas: essi debbono esser trasferiti dal piano fisso al mobile sempre rasentando la superficie affinchè non ne sorta menoma goccia di liquido. Allora si immerge capovolta nell'acqua la bottiglia che supponiamo contenga il gas, s'in-

clina dolcemente in modo che la sua bocca si trovi in linea perpendicolare col foro q, e così a misura ch'essa va riempiendosi d'acqua il gas scacciato sale nel recipiente superiore e l'acqua ne scende. Il gas potrebb'esser condotto al di sotto del foro anche da un tubo aggiunto ad un apparecchio qualunque. In tal caso gioverebbe la mobilità della tavola per poter recare il recipiente pien d'acqua esattamente al di sopra del tubo; quand'esso poi fosse pieno di gas la tavola mobile si ritirerebbe in vicinanza alla fissa per sostituire altri recipienti e rimovere quello già di gas riempiuto. L'operatore porrà molta cura affinchè il gas non sfugga senza entrare laddove cerca raccoglierlo. A tal fine farà sì che non arrivi con troppa veemenza, ed i fori della tavola renderà più larghi in basso, oppure al luogo ove corrisponde l'apertura da cui sorte il gas, aggiungerà una cameretta emisferica r (fig. 2), la quale gioverà anche a far sì che l'applicato apparecchio con più difficoltà si sconcerti. Quando l'apertura del recipiente da riempirsi di gas è ristretta, si supplisce aggiungendovi un imbuto capovolto, il quale offre alla sostanza gassosa una più ampia entrata che lo raccolga.

Per levare dall'apparato pneumatico i recipienti pieni di gas si fanno scorrere giù dalla tavoletta, avendo cura che la loro estremità inferiore non s'alzi mai dal livello dell'acqua; in seguito se sono bottiglie si raccolgono in larghi bicchieri pieni di acqua, e se sono campane in piatti guerniti di un orlo per contenere anch'essi dell'acqua; hanno due manichi per essere trasportati comodamente.

Apparato pneumatico a mercurio.

Trattandosi di gas che l'acqua assorbe le operazioni pneumatiche si eseguiscono sopra il mercurio. Il valore di questo metallo non permette di far uso che di apparati di piccol volume ma del resto analoghi agli antecedenti nella struttura. La tinozza deve però esser di marmo. Bisogna badare che facilmente i recipienti di vetro o di cristallo posti nel denso liquido si rovesciano da se medesimi; quindi o debbon essere molto pesanti, o si debbon caricare di pesi o legare. Quando si tratti di innalzare il mercurio in un recipiente e si abbia scarsezza del metallo in modo da non poter capovolgere in esso i recipienti per riempirli, allora questi si pongono sulla di lui superficie, e mediante un cannello ricurvo introdotto attraverso al mercurio, si succhia l'aria, ed in questo modo per la pressione esterna esso sale nel recipiente.

Il laboratorio chimico fia utilmente provveduto di apparecchi pneumatici, massime ad acqua, varii nella grandezza, uno de' quali portatile con facilità per poterlo accostare al luogo ove apparati d'altro genere già fossero stabiliti. Alcune volte si supplisce agli apparecchi pneumatici con una vaschetta o catino nel cui mezzo sia posto un pezzo di terra cotta, ove possa posare la campana piena d'acqua, e sia cavo e perforato in modo che comodamente abbia passaggio il cannello da cui viene il gas, come si vedrà rappresentato in parecchie delle successive figure.

Peso specifico dei gas.

Pesando un pallone prima vuoto e poscia pieno di un dato gas il peso di quest' ultimo verrà espresso dalla differenza di que' due pesi. Si riempia a tal fine una campana di circa un litro di capacità sull' apparecchio pneumatico a mercurio la cui sezione è rappresentata nella fig. 3 Tav. I.; sulla campana si possa congiungere con vite molto esatta un pallone B di nota capacità, e si congiunga di fatto. Sien muniti l'una e l'altro di una chiave RR per cui, e vi possa essere libera comunicazione fra loro, ed il pallone si possa staccare dalla campana senza che l'interno d'entrambi venga a contatto dell'aria. Prima di tutto si applica il pallone alla macchina pneumatica, vi si fa il maggior vôto possibile, quindi ben chiuso si congiunge fortemente al di sopra della campana. Si introduce in seguito in questa il gas di cui si vuol conoscere il peso specifico, il qual gas si obbliga prima a passare per entro un tubo XX contenente de' pezzetti di idroclorato di calce, perchè divenga ben secco. Le prime porzioni del gas si lasciano andar perdute; perchè con esse si disperde l'aria comune che trovasi nei tubi; quindi si raccoglie il gas nella campana. Quando essa è piena si apre lentamente l'adito al gas a salire nel pallone, il mercurio compresso dall'aria esterna sale anch'esso nella campana: allorchè questa ne è quasi piena si interrompe la comunicazione col pallone, si introduce in esso nuovo gas, e così di seguito finchè il pallone sarà

affatto riempiuto, la qual cosa verrà indicata dal mercurio col non più salire come faceva per lo innanzi. Allora si chiudono le chiavi, si stacca il pallone, e si può così pesarlo pieno del gas sul quale si esperimenta, siccome era richiesto per venire in cognizione del peso specifico di quest'ultimo.

Quando si voglia il peso specifico del gas paragonato a quello dell'aria preso per unità, si divide il peso del gas contenuto nel pallone, quale fu indicato dall'osservazione, per il peso dell'aria che il pallone medesimo può contenere. Dal peso specifico è poi facile il passare al peso assoluto di un dato volume di gas, per esempio di un litro: a tale oggetto si moltiplica il primo per 1 gramma, 2991, che è il peso di un litro d'aria.

Ma questo mezzo non sarebbe opportuno se il gas agisse sul mercurio o sui mastici necessarii ad unire la chiave alla campana. In tal caso non potendosi far uso neppure di acqua, a meno che non si voglia ricorrere a calcoli complicati per valutare l'effetto di quella che si diffonde nel gas (1), convien servirsi del seguente arti-

(1) Quando si volesse procedere a questa ricerca, è duopo prima di tutto saper conoscere quanto vapore si trova in un gas che ne è saturo ad una data temperatura. Siccome la stessa ricerca può occorrere in altri bisogni della chimica così ne accennerò i punti principali. Si sa dalla fisica qual tensione ossia pressione può esercitare un vapore a ciascun grado di temperatura; e si sa quanto pesa un litro d'aria (o d'altro gas) alla temperatura di 0° ed alla pressione di 0m,76. Or col soccorso delle due leggi di cui si dirà in breve trattando dei cangiamenti che soffrono i gas per il variar di pressione e temperatura (vedi

ficio. Si fa pervenire il gas in un recipiente mediante un tubo il quale quasi del tutto ne chiuda l'apertura. Si lascia che da essa si disperda qualche porzione di gas, perchè questo e scaccia innanzi a se e seco trasporta l'aria prima contenuta nel recipiente. Quando si giudica che il recipiente sia riempiuto di gas in totalità per quanto è possibile, si abbassa sino a che il tubo ne esce, oppure vi si rompe dentro il tubo, e tosto si chiude con turacciolo a smeriglio, e si pesa come fu detto di sopra. Si potrà in seguito determinare anche l'aria che rimase unita al gas, e ciò, agitandolo con una soluzione alcalina la quale tutto lo assorbirà lasciando intatta l'aria comune, il di cui volume si dovrà dedurre dal volume del gas quale apparve dapprima.

Peso specifico dei vapori.

Il Sig. Gay-Lussac insegnò ad ottenerlo in un modo ingegnoso, ad una data pressione e temperatura. Egli empie un tubo di certa quantità di un liquido, e lo chiude. Introduce il tubo entro una lunga campana graduata e posta sovra un adattato apparecchio a mercurio. Circonda poi la campana con un cilindro di vetro dove versa dell'acqua, e la riscalda sino all'ebullizione.

pag. 494) si potrà dedurre il peso di un pari litro gassoso alla temperatura richiesta e sotto la pressione esercitata dal vapore; si dividerà il numero ottenuto per il numero che esprime la densità del vapore paragonato a quello dell'aria prese come unità, e si avrà il ricercato peso del vapore (L'Autore).

Allora per il calor propagato si spezza il tubo, n'esce il liquido tutto convertendosi in vapore, che deprime il mercurio, e tosto se ne conosce la misura per essere graduata la campana di cui si fe' uso. Facendo l'esperimento con varii liquidi si hanno così i dati necessarii per conoscere i comparativi pesi specifici dei loro vapori.

Correzione al volume dei gas.

Ma le determinazioni de' pesi specifici dei gas, ed in generale tutte le operazioni eseguite sopra questi corpi, non sarebbero esatte e paragonabili, se non si prendessero in attenta considerazione la pressione atmosferica, e la temperatura, per cui sì facilmente si alterano i volumi delle sostanze gassose. Convien dunque o che le osservazioni sian fatte a pressione e temperatura costanti, oppure ridurle a questa condizione facendo opportune correzioni al volume che in esse si osserva. Pare che i chimici ed i fisici si accordino a ridurre le loro osservazioni sopra sostanze gassose alla pressione di $0^m,76$ e alla temperatura di 0^o, e vi riescono coi calcoli seguenti.

Correzioni barometriche.

In quanto alla pressione atmosferica la correzione è fondata sulla legge, che i *volumi dei gas sono in ragione inversa de' pesi comprimenti*: essa ne somministra la proporzione, $0^m,76$ sta a P pressione a cui è soggetto il gas in tempo dell'osservazione, come V vo-

lume ch' esso occupa in questo frattempo, ad x volume che occuperebbe se la pressione fosse di $0^{m},76$; quindi $x = \frac{P}{0^{m},76} . V$.

La correzione termometrica dipende dalla legge di dilatazione dei gas in virtù del calore, la quale, come è noto dalla fisica, è uniformemente di $\frac{1}{266,67}$ del volume del gas a $0°$, per ogni grado del termometro centigrado. Supponiam dunque che V sia il volume del gas alla temperatura T sopra lo zero; $\frac{V}{266,67 + T}$ (1) esprimerà la quantità di cui si sarà dilatato per ciascun grado, la quale ripetuta T volte ossia moltiplicata per T, esprimerà l'accrescimento di volume fatto dal gas dallo zero sino alla temperatura T attuale, il che sottratto dal volume V, farà conoscere il volume ch'esso avrebbe a zero di temperatura. Questo metodo s'applica egualmente al caso in cui si volesse riportare l'osservazione

(1) Infatti sia d la dilatazione per ciascun grado, e v il volume del gas a zero, si avrà $V = v + T . d$ ma il volume del gas a zero si può considerare come la dilatazione per ciascun grado ripetuta 266,67 volte, dunque $V = 266,67 . d + T . d$ d'onde la dilatazione d diviene $= \frac{V}{266,67 + T}$.

a tutt'altra temperatura diversa dallo zero. È da notarsi però che ciò che venne prescritto come sottrazione di volume dovrebbe essere somma qualora la temperatura del gas fosse allo zero inferiore.

Trovato il volume che dovrebbe avere il gas nel caso che la pressione fosse di $0^m,76$, e la temperatura di $0°$, si modificano i pesi specifici rinvenuti, istituendo una proporzione dedotta dalla proprietà dei medesimi pesi di essere in ragione inversa de' volumi, rimanendo eguale la massa. In questo modo le osservazioni saranno corrette, e paragonabili colle già fatte e con quelle che si faranno in appresso.

Misura del volume dei gas.

Il volume de' gas si misura facilmente col soccorso di campane o di cannelli graduati (Tav. I. fig. 4. 5. 6.), che si trovano presso i venditori di istromenti chimici. Qualora si volesse graduare da se medesimi una campana, si avrebbe a porla piena d'acqua sulla tavola ben orizzontale dell' apparato idropneumatico. In seguito scelto un recipiente di una data capacità per esempio di un decilitro, e di collo stretto, si sottrarrebbe con esso a poco a poco tutta l'acqua della campana, la quale verrebbe così a diminuire volta per volta di un decilitro; segnando allora esattamente le diminuzioni, la campana ne sarà graduata in decilitri. Si scorge quanto importi che la temperatura non cangi nel corso di questa operazione, per cui convien anche evitare di por le mani sulla campana.

Per graduare un tubo chiuso da un lato con divisioni più minute, basta il dividerlo in parti eguali, purchè si possa esser certi ch'esso è perfettamente calibrò: ma se non è tale con esattezza, vi si versan dentro con una misura costante piccole porzioni sempre eguali di mercurio, e ad ogni aggiunta si segna il luogo dove il liquido arriva. Ciascun intervallo poi si divide in un identico numero di parti eguali.

Facendo passare il gas di cui si vuol conoscere il volume in uno di questi recipienti graduati, si ottien subito l'intento, avendo posto cura però, che il liquido il quale prima esisteva nel recipiente siasi staccato affatto dalle pareti di lui. Per le ricerche delicate si ha nell'apparato a mercurio (Tav. I. fig. 3.) un foro verticale *a b* praticato nello spessore del marmo, in questo si trasporta il tubo ov'è compreso il gas di cui si cerca l'esatta misura: la parete in quel luogo ha un'apertura dalla quale, attraverso ad un apposito vetro, si nota con precisione l'altezza a cui sale il mercurio, e quindi il volume del gas.

Vesciche.

I gas si raccolgono ordinariamente come si è detto entro campane o cannelli chiusi da un lato ecc., ma è necessario in alcune esperienze di averli entro vesciche. Queste si debbon scegliere prive affatto di fissure, e digrassare lavandole con acqua calda e sapone. Ov'è la loro apertura si legano poi fortemente tutt'all'intorno di un

cannello metallico munito di chiave, ed anche di una vite in modo chè questa e con essa la vescica si possa innestare sopra di una campana analoga a quella della fig. 3. Per riempire la vescica di gas s'incomincia a premerla per scacciare tutta l'aria che contiene, inspirandone le ultime porzioni o estraendole colla macchina pneumatica. Si pone in seguito sopra uno de' fori della tavola dell'apparato pneumatico, mentre al disotto un tubo conduce la corrente gassosa: ovvero si invita al disopra della campana a chiave, ripiena di gas. Aprendo le comunicazioni, e sommergendo a poco a poco la campana nell' acqua, il gas viene spinto nella vescica; la quale poichè è gonfia si può staccare, chiudendo prima la chiave. Le sostanze gassose non si conservano a lungo entro vesciche.

CAPO II.

APPLICAZIONE DEL CALORE.

Il calorico è un agente a cui si ricorre nel corso di quasi tutte le chimiche operazioni. Prima adunque di accingerci a queste converrà conoscere i varii mezzi di applicare un calore vario d'intensione, a norma de' bisogni.

I fornelli sono mezzi comuni e noti a ciascuno, onde applicare il calore. I chimici ne posseggono però di varie qualità nella loro struttura, e le materie di che possono essere composti sono o terra cotta, o ghisa, o mattoni.

Fornello semplice.

Questo fornello (Tav. II. fig. 1.) somministra un moderato grado di calore ; se ne fa uso per evaporare ed in simili non molto energiche operazioni. *a a* è il *focolare* ove si pone ed arde il combustibile ; l'aria che ha servito alla combustione si disperde superiormente , e mercè delle aperture *m m* trova uscita anche quando sul fornello si trovi un qualche recipiente. Le ceneri cadono al basso in un altro compartimento *b* che si dice il *ceneratoio*, e che dal focolare è diviso da una grata di ferro *g*. Tanto in questo quanto in altri fornelli convien di tempo in tempo con de' bastoncelli di ferro stuzzicare il fuoco , ed agevolare la caduta delle ceneri perchè non ostruiscano i fori d'onde hanno a passare. L'una e l'altra parte del fornello hanno la loro apertura o porta , quella del focolare per l'introduzione di nuovo combustibile, quando la parte superiore è coperta da un vase , quella del ceneratoio per l'estrazione della cenere , e da aprirsi perchè una corrente d'aria avvivi la combustione.

Fornello di riverbero.

Quando un recipiente deve essere esposto ad un' alta temperatura si arriva appunto con questo fornello ad investirlo da tutte le parti con un forte calore. Si ha un fornello semplice, la cui grata sia però tale da concedere facilmente il passaggio alla cenere che in copia verrà in

questo caso prodotta. Ora alle parti superiori del fornello semplice A B (Tav. II. fig. 2.) è aggiunta un'altra parte C D destinata a comprendere in se il corpo del recipiente da esporsi al calore, e finalmente una cupola E F la quale termina col condotto H, cupola destinata a riverberare il calore. Le varie parti di questo fornello per una maggiore solidità sono fasciate con delle liste di ferro *i i*. Il recipiente che soggiace al calore posa sopra barre di ferro, e le parti superiori del fornello nel congiungersi fra loro lasciano un'apertura da cui può sortire il collo S del recipiente medesimo. La forza del calore si può accrescere applicando un buon soffietto alla porta del ceneratoio, ed aggiungendo al condotto un cannone di uno a due metri che varrà ad accrescere la forza della corrente aerea animatrice della combustione.

Forno docimastico.

Non istarò a descrivere tutte le parti di questo fornello (Tav. II. fig. 3.) che spetta piuttosto alle officine degli artefici e delle zecche che non ai laboratorii de' chimici. È in sostanza anch'esso un forno di riverbero con un alto cammino, se non che quivi tutto il calore si getta sopra un piccolo forno che ha l'apertura in *g* e che si dice *muffola*. In questo forno si pongono le coppelle rappresentate a parte in *a* le quali contengono le materie da sottomettersi alla coppellazione. Le *coppelle* sono piccoli recipienti fatti con una pasta d'ossa calcinate e polverizzate. Vi sono delle forme fatte a bell'apposta per fabbricarle.

Fornello di fusione.

Di questo si vagliono i chimici quando loro abbisogna un grado di calore fortissimo. Il fornello (Tav. II. fig. 4.) è costruito in mattoni, disposti in modo che nel loro mezzo si trovi il focolare *dd* ed il ceneratoio *m*, l'uno dall'altro divisi al solito da una grata. È necessario che i mattoni i quali formano le pareti interne del focolare sieno refrattarii e coperti da uno strato spesso di infusibile argilla. Dopo che nella capacità del focolare è collocato il corpo da infuocarsi, si riempie di carboni in parte accesi ed in parte no, quindi si procede ad animare la combustione. A questo si riesce soffiando con un mantice il quale spinge l'aria per un condotto *e e* dentro il ceneratoio; essa in *o o* passa per una grata munita di varii fori affinchè meglio si distribuisca ad eccitare uniformemente la combustione. Convien soffiare con regolare progressione, altrimenti un rapido infuocamento produrrebbe la rottura del recipiente sottomesso all'operazione. Nel condotto dell'aria si ha un registro per chiuderlo più o meno a piacere, e così rendere più o men forte la corrente aerea: in fine dell'operazione si serra del tutto onde impedire che l'aria calda risalga nel mantice. Le operazioni che esigono il maggior fuoco per forza e per durata, seguitano al più per due ore, contando dal tempo in cui s'incomincia a porre il carbone nel focolare. D'ordinario gli è versato la fine che si apre tutto il varco alla corrente aerea per dare un ultimo assalto di fuoco il quale compia veramente l'effetto.

Fucina.

Un laboratorio potrà con vantaggio esser munito di una delle ordinarie fucine. Ma ottima cosa sarebbe s'ei possedesse una fucina costruita dietro i principii immaginati dal Sig. d'Arcet per la salubrità degli artefici, in caso che nelle operazioni che in esse vanno facendo si svolgono de' gas e vapori micidiali alla salute, come avvien quando è d'uopo volatilizzare del mercurio ecc. Allora non v'ha altro riparo che l'eccitare una corrente d'aria sì forte che tutti via trasporti i vapori allontanandoli incessantemente dall'artefice che respira. A questo intento si giunge col rarefare ad arte l'aria superiore della cappa in cui s'innalza l'aria che servì alla combustione della fucina, talchè vieppiù ivi accorra l'aria dell'interna stanza la quale tanto è più densa. La fig. 5 (Tav. II.) ci rappresenta quattro compartimenti ossia quattro diverse fucine *i i i i* le quali hanno una cappa che in A A divien comune per tutte. L'aria di questa cappa vien dilatata continuamente da un cammino annesso, il quale è costruito in mattoni sino in *n* ove la fucina si restringe, quindi finisce in un cannone di latta *n h* che di 3 metri sovrasta al detto restringimento. *a* e *b* sono le parti del focolare e del ceneratoio di questo cammino, *e* è un'apertura praticata nel cammino medesimo, ove, quand'è dischiusa, si determina una fortissima corrente d'aria, e quindi può giovare in varie maniere, per esempio, per introdurvi il collo di un pallone d'onde si

sviluppassero vapori nocivi. *m m* sono de' telai muniti di vetriate, i quali sono mobili d'alto in basso, e servono a restringere l'apertura della fucina a talento del lavoratore senza che gli sia impedito di scorgere in essa chiaramente. Finalmente quando si voglia accelerare la corrente in una delle fucine, con delle cortine di tela forte *p* si chiude in parte o totalmente una o varie di esse e così si conseguisce lo scopo desiderato.

Difficile sarebbe il misurare gli alti gradi di calore che si eccitano ne' fornelli. Quindi i chimici per dare un'idea della temperatura a cui trovavansi esposti i corpi che subirono l'operazione, tengono conto del colore che aveva il fuoco durante quel tempo. Dicon quindi che un corpo fu esposto ad un fuoco rosso-oscuro, e rosso ciriegia, o rosso, o rovente a bianchezza, a norma che il fuoco più o meno eccitato presentò l'uno o l'altro colore.

Bagni.

Quando i chimici vogliono applicare un temperato calore non espongono addirittura i corpi all' azione dei combustibili, ma invece li immergono ne' così detti *bagni*, ossia in materie riscaldate ad una data temperatura, la quale non può per conseguenza essere oltrepassata da que' corpi nel loro riscaldamento. Se il corpo non deve essere riscaldato oltre il grado dell'acqua bollente, si pone in un recipiente e questo s'immerge in un altro pieno d'acqua, la quale si fa bollire. I vapori acquei devono avere una libera uscita. Così non viene co-

municata che una temperatura di circa 100°; ma si potrebbe però ottenere un più alto grado, facendo sciogliere del sale in quell'acqua. Questo bagno è noto col nome di *bagno-maria*.

Il *bagno d'arena* è un recipiente (Tav. III. fig. 1.) di ferro o di terra pieno di sabbia fino ad una certa altezza, che si espone al calore. L'arena è atta a riscaldarsi, se si vuole, anche fino ad un'elevata temperatura, e la conserva a lungo. Un bagno d'arena a calor moderato si può avere costantemente in un laboratorio, facendo che un cannone $q\,q\,q$ il qual trasporta il fumo e l'aria calda di un fornello, attraversi una tavola cava AB, che poi si riempie di sabbia; riescirà meglio l'effetto se nel fornello vi sarà una pentola piena d'acqua, per cui una corrente di vapore sempre attraversi il cannone. I vasi si immergono sino ad una conveniente altezza nel bagno di sabbia; e sono così esposti al calore, senza essere in immediato contatto col fuoco nudo, ove facilmente si rompono se sono di vetro di cattiva qualità.

Stufa.

Anche di stufe analoghe alle ordinarie possiam servirci, per elevare fino ad un moderato grado di calore l'ambiente di una stanza, ed anche per valerci dell' interno loro riscaldamento.

Digitized by Google

Lucerna ad alcoole.

Un mezzo or molto in uso per applicare un vivo calore si è la lucerna a spirito di vino (Tav. III. fi. 2.), lucerna eguale alle comuni se non che all'olio è sostituito lo spirito di vino. La sua fiamma si applica ai vasi di vetro sottili, che non ne vengono anneriti, e ricevono calore uniforme. Finite le esperienze il lucignolo si deve custodire con perchio a vite affinchè l'alcoole non evapori.

Tubi ferruminatorii.

Tornando ai casi in cui è richiesto un calor forte, usano molte volte i chimici di dirigere sul corpo sottoposto ad esame la fiamma di un combustibile acceso, la quale da una corrente aerea è ad un tempo animata e rivolta a quello scopo. Questo artificio ha con se grandi vantaggi. Con apparati di piccol volume e portatili si può ottenere un calore che emula ed in qualche caso vince quello delle fornaci; e ciò in un brevissimo spazio di tempo. Si può far uso di piccole quantità di materia, e l'operatore riesce con sua grande istruzione a contemplar da vicino tutti i cangiamenti che accadono in virtù dell'altissimo calore che viene prodotto. Questi apparati si dicono *tubi ferruminatorii.*

Il più conveniente corpo infiammato sopra cui dirigere la corrente aerea è una candela di cera C fig. 4 (Tav. II.), ma una grossa candela di segò serve egualmente bene;

sarebbe a prescegliersi come non accompagnata da fumo, una fiamma di alcoole, ma più deboli sono i suoi effetti. Il lucignolo della candela dev'essere molto grande, diviso perchè offra maggior superficie, smoccolato piuttosto corto, e rivolto verso l'oggetto talchè una parte di lui giaccia orizzontale. La corrente d'aria può essere soffiata da un mantice doppio S R (Tav. II. fig. 2.), a cui l'operatore dà moto col piede applicato in I: dal mantice l'aria è spinta lungo un condotto di pelle T t che internamente si appoggia su un fil di ferro torto a spirale, e sorte poi impetuosamente da un foro M, a cui è innestato un cannello M N composto di due pezzi inclinati oppure ricurvo, e che termina con sottile rotonda apertura, d'onde uscendo l'aria sulla lucerna D ne avviva la fiamma, e produce il getto d'intenso calore. Quest'è il così detto *cannello de' smaltatori*, che nei laboratorii di chimica s'adopera per ammollire il vetro e dargli differenti forme; lo che però esige una pratica abilità. Sovente i chimici usano di soffiare essi medesimi l'aria per entro cannelli di vetro A B (Tav. II fig. 4.), che in un' estremità si incurvano e sono muniti di un rigonfiamento, quindi di un altro corto cannello con esile apertura, d'onde l'aria esce impetuosamente sulla fiamma. Se l'apertura fosse troppo larga la fiamma si disgiungerebbe, se non ben uguale e rotonda, essa sarebbe irregolare e dispersa. Il getto igneo che si produce deve avere propriamente la forma di un dardo o di un cono; il che si otterrà immergendo nella fiamma la punta del cannello, quindi soffiando lungo il lucignolo

orizzontale, a lui vicino quanto si può senza toccarlo. La fiamma è più intensa nella di lei estremità ove la punta è azzurra. I corpi non si devono però addirittura esporre a questo calore, ma vi si recano scaldandoli gradatamente. La quantità della sostanza che si cimenta deve esser anche proporzionata al getto igneo che si può produrre. Per sottoporre le sostanze all'esperimento si adoperano de' pezzi di carbone di olmo o di pioppo bene abbruciati, in cui si scavano delle piccole fosse affine di riporvele. Qualora il carbone potesse avere un'azion chimica non richiesta sulla materia sottomessa all'esperimento vi si sostituiscono de' cucchiai di platino. A varii artificii poi si ricorre qualora le sostanze fosser tali, che il soffio le potesse disperdere. In tal caso o vi si espongono strette fra varii pezzi di carbone, o afferrate da una pinzetta di platino, o talvolta anche involte in una foglia di questo stesso metallo.

Quando ne' recipienti di vetro debba nascere una violenta azion chimica accompagnata da molto e repentino calore, si impedisce la loro rottura coll'introdurvi un piattello di platino e porre sovr'esso la sostanza che debbe agire. In questo modo si eseguiscon di spesso le operazioni sul potassio.

Una corrente d'aria comune animando l'accensione di un corpo produce un grado di calore molto intenso: ma quanto maggiore non sarà l'effetto se a quella noi sostituiremo l'ossigeno? Si può spingere una corrente di questo gas, riempiendone una vescica a chiave, adattandovi uno stretto tubo di ottone, d'onde il gas uscirà

impetuosamente al venir compressa la vescica; il corpo dev'esser posto nella cavità di un carbone, già resa rovente.

Ma non v'ha forza di calore la quale eguagli quella che producono nella loro combustione i componenti dell'acqua misti nelle giuste proporzioni. Per ottenere un getto costante di questo miscuglio, evitando ad un tempo il grave pericolo che l'infiammazione si propaghi a tutta la massa gassosa, ecco a quale apparato si ebbe ricorso.

Per mezzo di una tromba aspirante e premente S (Tav. II. fig. 5.), il gas ossigeno viene estratto fuori da una grande vescica, quindi condensato entro una cassa di rame e di molto spessore B. Questa è munita di una chiave per dare uscita al gas; il quale però è obbligato ad attraversare uno strato d'olio, non che delle finissime tele metalliche, prima di giungere ad un tubo capillare d'onde sgorga fuori, e dove viene acceso per sottomettere i corpi all'igneo suo getto. Nello spaccato *a a b b* di una consimil cassetta disegnato interiormente (fig. 5) si scorge in *m m* l'olio, e quindi in *o o* un tubo di ottone che conduce il gas al luogo d'onde dee uscire. Ma prima di arrivare all'uscita avrà spinto l'olio ad innalzarsi nel tubo *o o*, e così in qualunque modo accadesse un'accensione esternamente, la colonna fluida vieterebbe che si propagasse all'interno. Il medesimo tubo *o o* all'una ed all'altra estremità è munito di tele metalliche, le quali cause raffreddanti in un colla ristrettezza del tubo son disposte perchè in niun caso l'esplosione si propaghi nell'interno della cassa. Ciò non ostante sarà opportuno il lasciar que-

sta dietro una porta o un muro A *a*, e fare le esperienze dall'altra banda.

Specchi ustorii.

In fine i chimici hanno ricorso in alcune circostanze a mezzi puramente proprii della fisica per produrre un grandissimo calore. Tali sono gli specchi ustorii coi quali raccogliendo il calore de' raggi solari, si può tormentare un corpo anche posto entro una campana con altissimo calore, facendo cadere appunto nel luogo ov' ei giace il foco di quella lente. Un altro mezzo potentissimo sono le batterie elettriche, e gli apparati voltiani di larghe piastre, i quali conducono un torrente immenso di elettricità. Questo opera come forza calorifica potente allorchè agisce sopra piccole quantità di materia o viene obbligato a passare da fili metallici di piccolo diametro.

Non occorre avvertire che la qualità de' recipienti dev' essere conveniente alla forza del calore a cui si vogliono esporre; le materie carbonose, il platino, i gres ecc. sono le materie atte a servire ne' casi di un elevatissimo fuoco. Molte volte de' recipienti, per esempio di vetro che per se non resisterebbero ad un calor molto forte si rendono capaci a sostenerlo col proteggerli mediante un intonacatura di certo impasto che dicesi *luto*. Il luto adattato a questo intento si compone d'argilla carica quant' è possibile di fina sabbia, ben manipolate insieme. Si applica al recipiente di vetro e poi vi si fa seccar sopra dolcemente, e si rimedia alle fessure se mai ve ne appaiono.

CAPO III.

DEL MODO DI ALLONTANARE LE UNE DALLE ALTRE LE PARTI OMOGENEE.

L'affinità che è l'agente adoprato dal chimico, ha bisogno che la coesione sia distrutta o resa assai debole per ispiegare più possente il suo vigore. Convien dunque prima di tutto saper vincere la coesione, al che si riesce con mezzi puramente meccanici, ovvero con mezzi chimici.

Mezzi Meccanici.

Polverizzazione, e triturazione.

Per ridurre i corpi solidi e duri in minute molecole si percuotono entro *mortai* (Tav. IV. fig. 1.) con adattati *pestelli*. Convien essere provveduto di mortai di varia materia, per i diversi bisogni che possono occorrere; si eviterà così di adoperarne di tali che possano essere intaccati dal corpo da sminuzzarsi. I mortai sono di ferro o ghisa, di ottone, di marmo, di porcellana, di legno duro, di vetro o d'agata. I pestelli di corrispondente natura, tranne quelli de' mortai di marmo che sono invece di legno. Nei mortai fragili come sono quelli di vetro, di agata, di porcellana, non si deve battere a colpi, ma muovere i pestelli circolarmente premendoli contro il fondo, il che

veramente si dice *triturare*. Qualora minute molecole si elevassero in tempo della polverizzazione, si copre il mortaio di un legno forato nel mezzo per lasciare agire il pestello, oppure si fa che una pelle o un panno tutto ricopra il mortaio cingendo il pestello. Il fondo de' mortai dev' esser rotondo, e le pareti avere tale inclinazione che al levar del pestello tutte cadano al fondo le materie, il che se non accadesse addirittura converrebbe effettuare staccandole con un coltello d'osso, perchè tutte egualmente soggiacciano all'azione del pestello. D'altronde l'inclinazione delle pareti non dev' esser tale che tutta la materia vada ad accumularsi sotto il pestello, il cui effetto verrebbe così ad indebolirsi. Egli è anche per la stessa ragione che poca materia dev' esser posta ne' mortai, e che quella già finamente polverizzata si dee separare mediante gli stacci, come in breve tempo diremo.

Porfirizzazione.

Questa operazione prende il nome dalla materia sopra cui si eseguisce, perocchè consiste nel porre la cosa sopra una tavola di porfido e premendo ed aggirando con una pietra sferica di egual natura far sì che alfin si giunga a sminuzzarla ed a ridurla in polvere.

Lime.

Altre materie che non si possono ridurre in minute molecole con uno de' suddetti mezzi, come il legno, il

corno, i metalli ecc., si sottopongono all'azione delle lime, di cui se ne debbono aver varie di finezza diversa; alcune delle quali a foggia di cono molto allungato (Tav. IV. fig. 2. 3.), per dar bella forma ai fori praticati ne'turaccioli di sovero fatti preventivamente col conficcarvi, seguendo il loro asse, un grosso filo di ferro rovente. In fine le sostanze fibrose e polpose ecc. si assoggettano a meccanica divisione mediante una raspa.

Stacciamento, e stacci.

I mezzi di meccanica divisione, per quanto diligentemente usati non danno mai una polvere composta di molecole tutte uniformi. Per separare le più grosse, e raccogliere le più omogenee, si ricorre allo staccio, la cui maglia dev'essere proporzionata alla grossezza delle molecole che si vogliono ottenere. Avendo a stacciare materie molto leggieri e preziose, ovvero nocevoli venendo respirate, lo staccio *aaaa* (Tav. IV. fig. 4.) si chiude fra due tamburri *bbbb*, *cccc*, e così nello scuotimento nulla si disperde.

Lavatura.

Trattandosi di sostanze insolubili nell'acqua colla lavatura si possono raccogliere meglio che altrimenti, le loro molecole di grossezza uniforme. Si stemperano ed agitano nell'acqua le materie già ridotte in polvere; si lascia il liquido qualche poco in riposo, e poscia ancor

torbido si versa in un altro vaso; le parti più grosse si raccolgono nel fondo. Si versa allora in un novello vaso, e si ottiene una seconda deposizione più minuta della prima, e così di seguito finchè l'acqua non sia appieno rischiarata. Si noti che questo metodo serve non solo all'intento indicato, ma anche a separare molecole di diversa natura, che hanno fra loro molta disparità nel peso specifico, artificio molto usato massime nel lavoro delle miniere.

Sifone

Qualora nel versare il liquido da un vaso all'altro si temesse che il deposito già fatto ne venisse sconvolto, si può travasare mediante un sifone. È questo (Tav. IV. fig. 5) un tubo ricurvo di vetro, le di cui braccia però sono ineguali: immergendo nel liquido la parte più corta, e succiandolo colla bocca dall' altra parte, il liquore seguita a fluire da se finchè la parte più corta vi è immersa. Per evitare che il liquido nel succiamento giunga alla bocca, si munisce il braccio lungo del sifone con un altro tubo ascendente (Tav. IV. fig. 6) d'onde si succia come nell'altro caso, tenendo però con un dito chiusa l'apertura del lungo braccio, e schiudendola quando il liquido vi sia giunto: oppure si può riempir d'acqua il sifone, e chiuderne l'apertura suddetta finchè si trovi immersa nel liquido il quale dopo che il varco sarà stato dischiuso e l'acqua ne sarà sgorgata; seguiterà a fluire in seguito ad essa. In ogni caso la parte immersa nel liquore si

deve accostare a poco a poco al deposito a misura che il liquido va diminuendo, badando con molta cura che la deposizione anch'essa non venga strascinata con questo.

Mezzi Chimici.

Per quanto fina sia la divisione meccanica, non mai si possono supporre allontanate veramente le molecole integrali de' corpi, al che si riesce col mezzo chimico de' solventi. Il solvente può essere il calorico, o un liquido: nel primo caso si ha la *fusione*, nel secondo la *soluzione* propriamente detta.

Fusione, e crogiuoli.

Le fusioni si operano con adattati gradi di calore che a noi forniscono i fornelli, i tubi ferruminatorii ecc. I vasi entro cui si pongono le sostanze ad esser fuse, diconsi *crogiuoli* (Tav. IV. fig. 7.), ed hanno forma triangolare, o conica, talvolta cilindrica. Taluni sono di terra cotta; i migliori di tal sorta son quelli che dal luogo d'onde vengono son detti *crogiuoli di Esse*. Altri sono d'argento o meglio di platino. Talvolta i crogiuoli di dentro s'intonacano tutt'all'intorno con un miscuglio di polvere di carbone e poca argilla stemprata. Il crogiuolo nel fornello si eleva al disopra della grata posando su di un cilindro di terra cotta *nn* fig. 4 Tav. II. vi è congiunto col luto di sabbia ed argilla, il quale deve anche riunire al crogiuolo il rispettivo coperchio.

Usando il tubo ferruminatorio le fusioni si operano entro ricettacoli di carbone o di platino come già è stato detto.

Fondenti.

Vi sono sostanze atte colla loro presenza a renderne altre assai più fusibili di quello che non sono naturalmente: diconsi *fondenti*. Tali sono il fosfato di soda, il borato di soda, l'acido boracico, ed i flussi bianchi e neri. Queste sostanze debbon esser miste in fina polvere insieme all'altre di cui si brama la fusione.

Soluzione.

Per la soluzione basta il porre in contatto, in opportuni recipienti, il solvente al corpo da disciorsi. L'azione del calore e l'agitazione fan sì che il corpo più facilmente e meglio si sciolga. Per le ricerche chimiche quest'operazione si eseguisce ordinariamente nelle fiale de' speziali di cui ve n'hanno di varia grandezza, le quali si tengono esposte anche al fuoco senza pericolo che si spezzino, e si possono comodamente scuotere durante l'operazione.

Digitized by Google

CAPO IV.

SEPARAZIONE DI SOSTANZE SOLIDE DA SOSTANZE LIQUIDE, E DI SOSTANZE SOLUBILI DALLE INSOLUBILI.

Il primo dato che serve di indizio al chimico per distinguere sostanze di diversa natura, è la solubilità e l'insolubilità. Importa dunque il saper separare esattamente le sostanze disciolte o solubili, dalle indisciolte o insolubili. Parleremo solo delle soluzioni nell'acqua, potendosi le stesse cose applicare ad ogni altro solvente materiale.

Decantazione.

Se in un recipiente si ha una parte liquida ed una parte solida, la maniera più semplice di separarle, si è di versare pian piano il liquido in un altro vaso: il che dicesi *decantazione*. Prima però dobbiamo esser certi che la parte liquida sia stata sufficientemente in riposo per aver depositato tutte le molecole solide che poteva tenersi sospese, e quindi sia perfettamente limpida; il vase deve esser conico affinchè la materia solida occupi minor superficie, e così il liquido più facilmente si possa da lei separare. Se però il deposito fosse sì tenue che nella decantazione usuale si sconvolgesse, si potrebbe allora operarla mediante un *sifone*. Qualora fosse la parte solida quella che si bramasse raccogliere con rigorosa

precisione, la decantazione sarà il metodo più opportuno, e si potrà lavarla con molt'acqua e parecchie volte. Altrimenti le sostanze liquide si sogliono separare dalle solide col seguente metodo.

Feltrazione, e feltri.

Consiste nel gettare la parte solida e la liquida ad un tempo in una concavità formata da una sostanza permeabile solo ai liquidi, e che forma quindi una specie di staccio fra questi ed i solidi; tali stacci finissimi diconsi *feltri*. Per le operazioni in grande si adoprano fatti di lana villosa, e nella forma di un cono rovesciato, per cui si dicono anche *brache* (Tav. IV. fig. 9.): stanno attaccate ad un telaio di legno perchè rimangano aperte; e per la loro forma il liquido si raccoglie nella punta, d'onde cola nei sottoposti recipienti. Siccome però abbisognano ogni momento nuovi feltri, così la carta senza colla è quella che meglio riesce per costruirli. Quando la quantità di liquore è molta allora si dispone sopra un telaio munito di punte di ferro (Tav. IV. fig. 10.) una tela rara e floscia, infilzata sovr'esse: su di lei si distente un foglio di carta, quindi la materia da feltrarsi, la quale piove attraversando la carta, e speditamente vien disotto raccolta.

Ma quando, come più spesso accade, poco è il liquido da feltrarsi, giova il porre il feltro di carta in un imbuto (Tav. IV. fig. 11.) procurando ch'esso abbia tal forma che s'adatti a quella dell'imbuto medesimo: a tale effetto

si sceglie un quadrato di carta, si spiega in quattro di modo che conservi ancora la forma quadrata, quindi si piega nuovamente a triangolo, ed un'altra volta ancora dividendo colla piegatura in due la punta ossia l'angolo inferiore del triangolo. In seguito gli si dà un taglio circolare alla parte superiore, e spiegandolo si trova fatto a foggia d'imbuto, al quale arnese si adatta, ed entro vi si versa allora la materia da feltrarsi. L'imbuto è sostenuto da una tavoletta di legno forato, ed il liquore vien raccolto entro un bicchiere. Ne' laboratorii si hanno anche degli apparati stabili per sostenere gli imbuti, e disotto vi si pongono i bicchieri che si possono così levare e rimettere senza toccare la materia che feltra. Talvolta però la parte solida raccogliendosi in fondo al feltro, e le pareti del feltro aderendo di troppo a quelle dell'imbuto, la feltrazione vien quasi sospesa. In tal caso giova il porre fra l'imbuto e la carta de' tubetti di vetro curvi in modo da poter stare attaccati all'orlo dell'imbuto: allora il liquido feltra liberamente. Qualora è piccolissima la quantità del liquido, e si vuol perderne men che sia possibile, giova il sospendere un piccol feltro ripiegandone la parte superiore al disopra dell'orlo del bicchiere medesimo. Accade talvolta che i liquidi passano dai feltri torbidi ancora; nel qual caso si può far uso di feltri doppii, ma anche col lasciarli in riposo le molecole sospese si ravvicinano, acquistano qualche coerenza, e così si riesce ad eseguire la feltrazione. È inutile il ripetere che la parte solida rimasta sul feltro deve esser lavata, sintantochè le lavature più

non dinotano la presenza di ciò che trovavasi nel liquido; la qual cosa deve esser fatta immediatamente dopo la feltrazione, prima che le parti solide acquistino troppa coerenza fra loro.

Qualora si avessero a feltrare sostanze corrosive non si potrebbe aver ricorso che a farle attraversare vetro pisto, o pezzi di quarzo e di cristallo di rocca grossolanamente infranti, ed in parte polverizzati. Si pongono i pezzi più grossi al fondo di un imbuto ed i più minuti e polverizzati alla superficie, quindi si versa il liquido da feltrarsi. Per i bisogni domestici si rende limpida l'acqua di fiume, facendola feltrare attraverso letti di sabbia e di carbone finamente polverizzato.

Liscivazione.

Liscivare una sostanza vuol dire ricavare quanto in essa v' ha di solubile. Quindi nelle esperienze in piccolo, basterà aggiungere replicatamente il solvente e feltrare, finchè il solvente passa non producendo più niun effetto. Nelle operazioni in grande si pone la materia in un ampio vase, coperto nel fondo di uno strato di paglia, e munito di una chiave. Si versa l'acqua al disopra della materia, avendola però coperta con una tela, affinchè il liquido meglio si distribuisca in ogni parte; è meglio ancora l'agitarla con esso; aprendo la chiave il liquido sorte carico della sostanza che ha disciolto, e l'operazione si replica finchè rimane qualche cosa a disciogliersi.

Finalmente non faremo che accennare alcune operazioni analoghe più proprie, per vero dire, della Chimica Farmaceutica e della Vegetabile, ma che talora vengono a far parte anche della Chimica Generale. *Infusione* è quando di una sostanza si ricava la parte solubile lasciandola per poco tempo nell'acqua calda. *Decozione* quando l'acqua è più calda e la durata del tempo più lunga. *Digestione* quando un liquido solvente si lascia agire a lungo a freddo su di una data sostanza. *Chiarificazione* quando ad alcune sostanze viscide che non possono esser feltrate, si aggiunge del bianco d'uovo sbattuto facendole poi bollire; il bianco si rappiglia; e formando schiuma trasporta con se in gran parte la materia viscosa, e così il liquido divenuto chiaro può divenir anche limpido mediante la feltrazione ecc.

Succiatoio.

Infine se poca è la parte liquida e con essa si voglia fare qualche esperimento, si può separare dalla solida ne' modi seguenti. Si prende un cannello a due bracci (Tav. IV. fig. 12.), che in uno ha un rigonfiamento e termina in punta sottile. Questa punta si immerge nel liquido, e dall'altra parte si succia sino a che esso salga nel rigonfiamento: allora senza rallentare il fiato si trasporta il liquido in un altro vaso, ove si lascia cadere scostando la bocca dal succiatoio. Talvolta più semplicemente non si fa che immergere un cannello retto e cavo nel liquido, talchè questo salga nell'interna capacità del

primo sino ad una certa altezza; allora col dito si chiude l'estremità superiore del cannello, col quale artifizio il liquido che era nell'interno non può più discendere, a meno che il dito non venga rimosso.

Cremnometro.

In certe minute operazioni sì tenue è la parte indisciolta che quasi tutta si perderebbe quando si volessero eseguire le pratiche necessarie a volerla raccogliere isolata. In questi casi il Sig. Cadet propone l'uso di un istromento da lui immaginato e detto cremnometro, siccome atto a dare una stima approssimativa de' precipitati. Esso consiste in un tubo calibro e graduato A (Tav. IV. fig. 13.) della lunghezza di circa 2 decimetri, e di 4 millimetri di larghezza: da una parte termina in un imbuto *b*, e dall'altra con un turacciolo a smeriglio *d*, che si apre quando occorre di ripulire il tubo. In questa parte inferiore il tubo stesso si può incastrare dentro lo scabello di legno E, appoggiandosi in *c c* ove corrisponde il primo grado della sua scala *ff*. Con questo tubo s'incominciano a fare delle osservazioni preliminari, vale a dire vi si versano materie in istato gelatinoso, e si vede un dato lor peso a quanti gradi della scala corrisponde col proprio volume; mirando poi sino a qual segno arriva un tenue deposito di consimil materia, se ne arguisce prossimamente anche il peso di questa.

CAPO V.

SEPARAZIONE DI SOSTANZE DA ALTRE RELATIVAMENTE ALLE QUALI SON FISSE, OV'È INSOMMA MOLTA DISPARITA' NELL'ATTITUDINE AD ESSER CONVERTITE IN VAPORE OD IN GAS.

Dopo che il chimico ha separato le sostanze solubili dalle insolubili, cerca coll'azion del calore di disgiungerne altre di natura diversa, la mercè dell'inegual grado di temperatura che è necessario alle differenti sostanze per essere convertite in vapore od in gas. Anche una sostanza nell'agir sovra un'altra può espellere un componente gassoso di questa.

Evaporazione, e svaporatorii.

Per separare due sostanze, delle quali una almeno per sua natura sia liquida, si ricorre all'*evaporazione*, per cui la prima si dissipa e l'altra si concentra o riduce a solidità. I liquidi evaporan sempre anche alle ordinarie temperature dell'atmosfera, ma ordinariamente si ama di promovere l'evaporazione applicando un conveniente grado di calore. I vasi in cui l'operazione si eseguisce (Tav. V. fig. 1.), sono di varia grandezza, hanno la forma di segmenti sferici e sono muniti di un becco per comodo di versar le materie. Serve talvolta come svaporatorio anche un semplice vetro da orologio sostenuto a certa distanza al disopra di una lucerna ad alcoole. Vi

hanno svaporatoi di vetro, di porcellana, d'argento e di platino. Allorchè il calore arriva a far bollire il liquido, la evaporazione assume più propriamente il nome di *vaporizzazione*, e la forma dello svaporatorio deve essere accomodata a questa circostanza, nella quale però in generale riesce meglio il far uso di fiale da speziale, ovvero di recipienti di vetro panciuti in fondo che si dicono *matracci* (Tav. V. fig. 2.). Quando un corpo che evapora è vicino a secchezza a stento si formano le bolle di vapore, le quali al rompersi gettano poi la materia fuori dal recipiente. Allora durante quest'ultima operazione è necessario di rimescolare continuamente con un bastone di vetro.

Cristallizzazione.

È questa spesso una conseguenza dell'evaporazione, ed i cristalli sono tanto più regolari e distinti quanto l'evaporazione è più lenta e tranquilla; quindi è che talvolta si ricorre alla spontanea, e massime per quelle sostanze che cristallizzano con difficoltà: in tal caso è ben fatto il ricoprire i vasi svaporatorii con un mussolino. Si ottengono cristalli molto più grossi in un vase profondo assai di quello che in uno assai largo, non ostante che sia eguale in entrambi la copia del liquido: se nel vase vi fosse qualche asprezza, ivi i cristalli verrebbero deposti in maggior quantità. Anzi la natura istessa del recipiente vale a rendere più o men pronta la cristallizzazione; così una soluzione cristallizza più presto in uno

svaporatorio di gres che in uno di vetro. Per avere una bella cristallizzazione è ancor necessario che l'atmosfera non sia molto umida, altrimenti i cristalli si formano attaccandosi ed accumulandosi sulle pareti dei vasi a foggia di erborizzazioni. Volendo far cristallizzare un liquido si ha cura sempre di renderlo limpido, separando tutte le materie straniere che vi stanno sospese, le quali si troverebbero sparse nella massa cristallina che si brama ottenere.

Distillazione.

Nella evaporazione va perduta la sostanza che si separa, ma spesso importa il raccoglierla; allora è d'uopo aver ricorso ad altri apparati, e la operazione prende il titolo di *distillazione*.

Storta.

Il recipiente che d'ordinario serve alle distillazioni è la *storta* specie di matraccio ripiegato, talchè si distinguono in essa due parti, la pancia ed il collo (Tav. V. fig. 3. 4.). Le storte sono di varia materia a norma dei bisogni; le più comuni son di vetro sottile, e si debbon scegliere prive di nodi e di rughe, che le rendono soggette a spezzarsi con facilità nelle vicende della temperatura. Talor la storta è munita di un'apertura, ed allora dicesi *tubulata* (Tav. V. fig. 4); di lì meglio che dal collo si introducono le materie

nella concavità: in mancanza di tale apertura convien recarvele mediante un lungo imbuto che dalla bocca della storta si estenda insino alla pancia, e così vieti alle materie di attaccarsi alle pareti del collo. In seguito si applica il calore prendendo norma dai casi sino a qual grado si debba a poco a poco elevare. Allora la parte più volatile delle sostanze ch'entro la storta vi si trovano esposte, si trasforma in vapore, passa lungo il collo, e può essere raccolta in un recipiente rotondo, e munito di un'apertura nella quale entra il collo della storta. Questo recipiente si dice *pallone* (Tav. V. fig. 5. G.); i vapori trovandovi una bassa temperatura vi si condensano, e così la materia distillata si ottiene sotto liquida forma. Se il pallone si riscaldasse per la vicinanza della sorgente di calore che agisce sulla storta, si allontanerebbe da essa mediante un' aggiunta o *allunga* (Tav. V. fig. 7.). Talvolta però convien favorire la condensazione de'vapori, coprendo il pallone di panni inzuppati d'acqua fredda, i quali si rinnovano di tratto in tratto. Lo spazio che resta fra il collo della storta e l'apertura del pallone si chiude per l'ordinario introducendo il primo per un certo tratto ingrossato da più giri di carta bagnata, sicchè vi entri con qualche poco di difficoltà. Vi si incollano poi tutt'all'intorno delle liste di carta, quindi si lega con dello spago. Ma in tal caso il pallone dev' essere tubolato, ossia munito di un'altra piccola apertura, per dar qualche sfogo ai vapori che immediatamente non si condensano. Il piccolo foro del pallone si chiude leggermente con un pic-

colo imbuto di carta, affinchè, se non v'ha bisogno, non s'abbia a soffrire perdita di vapori.

Cucurbita.

L'apparato distillatorio talvolta è disposto verticalmente invece di orizzontalmente; in tal caso si dice *cucurbita* (Tav. V. fig. 10.). È questa un recipiente concavo A munito di un coperchio o capitello B, il quale nel ricoprirlo in *m* si ripiega internamente all'intorno; e siccome è più largo che non la superior parte di A, così forma tutt'all'ingiro di questa una specie di fossetta, che ha un'uscita mediante il becco C. Quando la cucurbita con entro le convenienti materie è esposta al calore la parte volatile s'innalza, e condensandosi alla sommità si depone ridotta di nuovo alla liquidità nella fossetta di cui si è parlato, d'onde poi per il becco esce fuori.

Lambicco, e serpentino.

Di qui facciam passaggio naturalmente al *lambicco.* È un recipiente ordinariamente di rame composto anch'esso come la cucurbita di una parte cava inferiore A (Tav. V. fig. 8. 9.), ove dall'apertura *e* si introducono le materie da distillarsi. A lei si soprappone il capitello B, il quale nella superior parte *m m* si circonda di materie, come il carbone in polvere ec., poco conduttrici del calorico, e questo affinchè i vapori anzichè condensarsi colassù e ricadere in A, seguitino la strada lungo il becco G, il

quale in C s'innesta ad un tubo spirale CC', posto nell'acqua entro il secchio ST, e detto il *serpentino*. Quivi la condensazione de' vapori accade compiuta, ed il liquor distillato va sortendo dall'uscita C' che è praticata in fondo del serpentino. La chiave *i* serve a votare d'acqua il secchio, dovendosi rinnovar questa di spesso affinchè sempre fresca valga a ben condensare il vapore.

La parte inferiore A del lambicco può esser posta a fuoco nudo entro un fornello. Quando si volesse fare una distillazione di qualche materia molto volatile, al *bagno maria* converrebbe porre dell'acqua nel solito recipiente A, e collocare in esso un vase cilindrico di stagno *pp rr* contenente la sostanza da distillarsi. In tal caso procedendo secondo il consueto a questa sostanza non verrebbe comunicato mai un calor superiore a quello dell'acqua bollente, ed essa come più volatile passerebbe nel serpentino, mentre il vapor acqueo uscirebbe dal foro *e* che si avrebbe cura di lasciare socchiuso. L'acqua all'uopo debb'esser rimessa.

Dopo ciascuna distillazione si dovrà ripulire il recipiente dalle materie fisse che vi rimasero, il che nelle storte non si può fare. Per raccogliere in queste le residue materie si usa a staccare da esse il collo, il quale può servire ad altri ufficii. Per far questo si applica nel luogo ove si vuol rompere la storta, un anello di ferro rovente, ovvero de' fili di cotone imbevuti nello spirito di vino ed accesi, quindi vi si versan sopra alcune gocce d'acqua, le quali fan sì che il vetro in quel luogo regolarmente si fenda. Talvolta si rompono così le storte

od i matracci per averne degli svaporatorii. In alcuni casi per evitar di consumare la storta dopo l'operazione si potrebbe far uso di una storta divisa in due parti E, F (Tav. V. fig. 2.), esattamente riunita in *o o* mediante gli opportuni luti.

Macchina pneumatica.

Qualche volta i chimici separano dai corpi qualcuno de' lor componenti facilmente evaporabili, col sottoporli alla rarefazione prodotta dalla macchina pneumatica; il che si userebbe, per esempio, ad ispogliar di umidità quelle sostanze che il calore potrebbe alterare. Se all'effetto della rarefazione si aggiungesse anche quello che deriva dalla presenza di una materia avida dell'umidità, e massime dell'acido solforico concentrato, posto anch'esso sotto la campana pneumatica, l'effetto diverrebbe di gran lunga maggiore.

Sublimazione.

Allorquando la sostanza che il calore separa da un'altra è per sua natura solida, allora sebbene s'innalzi trasportata dal calore si raccoglie poi in istato solido attaccandosi ai corpi che vi si sovrappongono. Quindi è facile l'immaginare un apparato applicabile a tale operazione, che ha il nome di *sublimazione*. Potrebbe servire all'intento una cucurbita senza becco, una fiala capovolta, una bottiglia di lungo collo con socchiusa aper-

tura ecc. Quando si vogliono sublimare o distillare materie molto facilmente ossidabili si riempiono i recipienti sublimatorii o distillatorii di gas azoto o gas idrogeno.

Calcinazione.

Or cerchiamo di provvedere ai varii bisogni in caso che la sostanza, la quale da un'altra si disgiunge per l'azion del calore, di sua natura sia elastica.

Prima di tutto può occorrere che in un composto solo importi raccogliere la parte fissa, e non si curi se la elastica o vaporosa si disperde. Allora quel corpo si espone in recipienti aperti al conveniente grado di calore, e la operazione con un termine, a vero dire un pò vago nella chimica, si dice *calcinazione*. Lo svolgimento della parte gassosa è singolarmente favorito quando l'aria al disopra del corpo in cui si opera è continuamente rinnovata, oppure quando vi si fa scorrer sopra copia di vapor acqueo; coi quali mezzi si impedisce che tutt'all'intorno del corpo si formi un'atmosfera del gas che va sviluppandosi, la quale è capace a reprimere la libera uscita del gas che nelle solide particelle ancora si annida.

Apparato di WOULF.

Ma supponiamo adesso che si brami raccogliere la sostanza gassosa che si svolge, mediante un liquido, per esempio l'acqua, che la attragga e condensi. In tal caso alla storta (Tav. VI fig. 4. 5.), e si può far uso anche

di un pallone coll'apertura rivolta in alto, dovrà essere adattato un tubo il quale vada a pescare nell'acqua posta in una bottiglia; e siccome non tutto il gas si combinerebbe al liquido in questo suo primo passaggio, se ne aggiunge una seconda ed una terza, munite di più d'una apertura, per potere mediante i convenienti cannelli istituire la comunicazione fra loro. Qui però è d'uopo essere attenti per evitare un inconveniente facile ad insorgere. Al rallentare del calore nella storta vi nasce una condensazione; quindi, se non vi fosse il riparo, la pressione dell'aria esterna spingerebbe indietro il liquido, che risalirebbe entro i cannelli, e con grave sconcerto dell'operazione verrebbe recato anche nella storta. Si previene questo disordine in due maniere, e l'operatore adopererà l'una o l'altra, o combinerà l'una coll'altra, a norma delle circostanze. Ecco la prima: si scelgono (Tav. VI. fig. 4) bottiglie a tre aperture, le laterali aperture servono ai consueti ufficii, in quella di mezzo è posto un cannello *ab* in libera comunicazione coll'aria, ma che inferiormente entra per qualche millimetro nel liquido cioè sino in *b*. Or gli è evidente che al nascere di una condensazione il liquido non potrà che di poco risalire ne' tubi, che subito l'aria esterna entrando ne' cannelli intermedii rimetterà l'equilibrio di prima. Da un altro canto si scorge che mediante questo artificio niuna delle sostanze racchiuse nell'apparato può uscire e disperdersi, se pur non arriva all'ultimo recipiente. Non si è però ancora rimediato alla retrocessione del liquido dalla prima bottiglia entro la storta: ora vi si provvede facendo sì che in questa bottiglia

Digitized by Google

non vi sia contatto fra il liquido e la estremità del tubo che comunica colla storta ; di modo che il tubo *sh* non arrivi che alquanto discosto dalla superficie del liquido.

Tubi di sicurezza.

Meglio però si riesce all'intento col munire le varie parti dell'apparecchio con i così detti tubi di sicurezza. S'incominci prima di tutto a far conoscere la costruzione di questi tubi. Vedesi in *abc* (Tav. VI. fig. 2) un cannello ricurvo ad angolo retto cui nel punto *i* è congiunto un altro tubo *ipu* piegato del pari ancor esso, la cui estremità superiore *u* termina a foggia d'imbuto e nel luogo *p* porta un rigonfiamento. Or si faccia in modo che questo rigonfiamento sia riempiuto per metà di acqua, la quale si potrà versarvi mediante l'imbuto. Or siccome s'intende che inspirando l'aria dall'estremità *c* del tubo *abc* ; il che equivale al succeder ivi una condensazione qualunque questo altro non farebbe che innalzare a più alto livello l'acqua nel rigonfiamento *p*, e l'aria vi passerebbe poscia attraverso, facile sarà con tal cognizione il veder l'ufficio dei tubi di sicurezza negli apparati distillatorii. Per qualunque condensazione possa nascere nelle bottiglie, il liquido non mai retrocederà per entro i tubi nella bottiglia anteriore, ma l'aria del di fuori entrerà dai tubi *ee* (Tav. VI. fig. 5) a rimettere l'equilibrio coll'esterna atmosfera. Si fa uso anche di una specie di tubo di sicurezza a branche parallele (Tav. VI. fig. 1.), il quale si applica alla storta ed al pallone (Tav. VI fig. 5) per como-

do di versarvi i liquidi, e qualora nel suo braccio ricurvo inferiore si ponga dell'acqua, allora sarà inutile la cautela di far sì che il primo tubo che sorte dal pallone non vada a pescare nel liquido della prima bottiglia; giacchè non vi sarà pericolo che il liquido rimonti, ma piuttosto in caso di condensazione l'aria entrerà dal tubo *h* attraversando al solito l'acqua.

Se adunque avremo muniti i nostri apparati di tubi di sicurezza (Tav. VI. fi. 5) al nascere di una condensazione interna, il liquido retrocederà salendo ne' cannelli delle bottiglie, ma scenderà d'altrettanto nel cannello dal tubo di sicurezza in contatto coll'aria, e quando questo sarà rimasto vuoto e l'acqua accumulatasi nel rigonfiamento, allora l'aria entrerà gorgogliando senza spinger l'acqua più oltre. Ne vien dunque che l'innalzamento ne' cannelli suddetti non potrà esser maggiore dell'altezza primitiva dell'acqua nel braccio del tubo di sicurezza.

Perchè meglio sia favorita la condensazione, uno dei recipienti si può collocare in un catino pieno di ghiaccio pisto o d'altra materia raffreddante, come è rappresentato nella Tav. VI. fig. 5 col vaso *b*.

Nelle esperienze in piccolo si possono ottenere alcune sostanze e ad un tempo depurarle, mediante una costruzione analoga a quella del tubo di sicurezza. Sia *a* (Tav. VI. fig. 3) un matraccio d'onde si svolge la sostanza da condensarsi, vi si adatti il tubo *f g* contenente nella ricurva parte inferiore il liquido atto a depurarla (per esempio idroclorato di barite per depurare l'acido

idroclorico dall' acido solforico che suole accompagnarlo); in seguito questo tubo va a pescare in un liquido, che è posto in una bottiglia immersa in *m n* in un miscuglio raffreddante, e che è destinato a condensare il gas. Al turacciolo il quale chiude una apertura del matraccio si aggiunge un piccolo tubetto *o* socchiuso con un pò di cera per esser pronti ad evitare i pregiudicevoli effetti di una condensazione.

Luti.

Tutte le giunture e commessure degli apparati suddetti devono essere esattamente chiuse. A tal fine i tubi si debbono innestare ai colli delle storte e degli altri recipienti con ogni diligenza. Queste congiunzioni si fanno mediante turaccioli ridotti a giusta forma. Prima di tutto si perfora il turacciolo e vi si fa entrare il tubo a sfregamento, spalmandoli ben'anche di materia attaccaticcia che renda più intima la loro riunione; allora al collo del recipiente si innesta il tubo portante il turacciolo, essendo che questo già ricevette tal forma da esser atto a chiuderlo esattamente. Ciò non ostante si ricopre tutt'all'intorno con un luto formato di farina di linseme ridotta a foggia di una pasta al tutto omogenea con quantità sufficiente di colla di amido. Dopo aver applicato ai turaccioli uno strato di questo luto vi si sovrappongono delle liste a più giri di carta incollata, ed il tutto poi si lega con spago sottile. Talvolta al luto suddetto si sovrappone un altro luto composto di bianco d'ovo

incorporato con calce in polvere, la qual sorta di luto molto facilmente si indura.

Modifiche e precauzioni spettanti all' apparato di WOULF.

I descritti apparati di distillazione dal nome dell' inventore si dicono apparati di Woulf, e sono di molto uso ed utili assai. L' operatore introduce in essi quelle modificazioni che sono suggerite dal caso. Così non è necessario che i liquidi delle diverse bottiglie sian tutti di una medesima natura; il primo può essere semplicemente destinato a lavare il gas, che deve in seguito essere assorbito nel secondo recipiente; e l'ultimo potrebbe contenere sostanza atta a decomporre o ad assorbire un gas, che sviluppandosi nuocerebbe alla respirazione. L'operatore si pone in salvo da questi gas anche col munire l'estremità dell' apparecchio di un'alta canna per cui non si diffondono nell' aria che a molta altezza, e quando il gas è combustibile lo distrugge accostando una fiaccola accesa al luogo ov' esso si svolge.

Trattasi in fine di saper raccogliere le sostanze gassose non condensabili dai liquidi, oppure che tali essendo si vogliano avere sotto elastica forma. Subito si scorge che a questo intento serviranno gli apparecchi pneumatici (Cap. I.), quando mediante un tubo ricurvo la corrente gassosa sia portata al disotto di campane piene di liquido e collocate sopra di quelli. Il recipiente in cui produrre lo sviluppo può essere al solito una storta (Tav.

VII. fig. 1.), ovvero una bottiglia *e k* (fi. 2.), munita di due colli, uno per innestarvi il tubo ripiegato *o* che deve trasferire il gas, e l'altro per adattarvi un tubo diritto e lungo *h k*, aperto a foggia di imbuto, per comodo di versare i liquidi, nei quali rimane immerso nella sua parte inferiore, onde impedire la comunicazione coll'atmosfera. Si fa uso infine anche di un semplice matraccio *a* (Tav. VII. fig. 3.) al quale dopo avervi introdotte le materie convenienti si aggiunge il tubo ricurvo *m n o p* che deve condurre il gas sotto la bottiglia. Nel caso però che il calore, massime se intenso, concorra allo sviluppo del gas, bisogna essere attenti che questo non mai venga a rallentare, perchè allora l'acqua o l'altro liquido dell'apparato pneumatico, che trovasi nel tubo ricurvo, retrocederebbe nel matraccio con grave sconcerto. Quando adunque si vede scemar la copia della corrente gassosa, e la colonna liquida contenuta nella parte inferiore *o p* del cannello ricurvo, far de' movimenti verso il matraccio, si deve staccare il cannello, e lasciar che il matraccio lentamente raffreddi.

Combinando gli apparati descritti precedentemente noi sapremo provvedere al caso in cui fra i prodotti della distillazione vi fossero de' gas atti ad essere assorbiti dai liquidi ed altri privi di questa proprietà. In tal caso converrebbe disporre l'apparato conveniente per i primi gas, ma all'ultima bottiglia od al pallone adattare un tubo ricurvo il quale recasse i secondi al disotto di una campana piena e posta sull'apparato pneumatico ad acqua ovvero a mercurio (Tav. VII. fig. 4).

L'istituire un apparato distillatorio è cosa ordinariamente lunga e difficile, ma che pure deve esser sempre eseguita colla più scrupolosa esattezza qualora si voglia esser sicuri che nel corso dell'operazione non insorgano inconvenienti, che tutto ne faccian perdere in un momento il frutto delle nostre fatiche. Molta cura si deve porre nel far sì che ogni parte dell'apparecchio sia bene adagiata, e che tutti i luti esattamente adempiscano al loro ufficio. Egli è poi evidente che se tante cautele si esigono perchè i liquidi non retrocedano nelle storte, altrettante fan d'uopo perchè la materia della storta tumultuosamente non s'innalzi nell'atto della decomposizione e trabocchi entro i palloni. Per lo che a più cose conviene aver riguardo: 1.° che la capacità della storta sia proporzionata alla materia che vi si pone entro, talchè una buona porzione di essa ne rimanga vuota; e conceda così spazio ai rigonfiamenti che nascono nella evoluzione dei gas: 2.° che allorquando i liquidi i quali si aggiungono agiscono con molta forza sulle materie che già trovansi nella storta, si debbano usare convenientemente diluiti, e versare a poco a poco: 3.° che il calore sia applicato progressivamente, incominciando a porre pochi carboni ardenti, quindi accrescendo l'intensione del fuoco a norma del bisogno, ed avendo riguardo che i fornelli, i bagni di sabbia ecc. s'imbevono sì fattamente di calore, che talora senza l'aggiunta di nuovo combustibile, bastano da se soli a far progredire la distillazione.

CAPO VI.

DEGLI APPARATI COI QUALI SI ARRIVA A PRODURRE LE SEPARAZIONI PIÙ DIFFICILI.

Le sostanze più tenacemente avvinte fra loro si separano con un'intensa forza di calore, a cui però in molti casi si aggiunge l'azion chimica decomponente di qualche altra sostanza. I possenti effetti del calore meglio che altrove si operano in tubi ristretti di porcellana messi, con un po' d'inclinazione, nel centro di un fornello a riverbero in piena attività. Quindi si pone da una banda di questo tubo (Tav. VIII. fig. 1.), il quale a norma de' casi o è vuoto o già contiene sostanze che devono influire a produr la decomposizione (come sarebbe la spira segnata nella figura in caso che dovesse esser a cagion d'esempio di ferro per la decomposizione dell'acqua), si pone dico una storta d'onde possa svolgersi la sostanza che si vuol decomporre, e ridotta in vapore esser sospinta nel tubo; e dall'altra banda è disposto un apparato proprio a raccogliere il frutto della decomposizione. Lo stesso congegno servirebbe se la sostanza da decomporsi fosse nel tubo, e quella che passa in vapore soltanto la decomposizione sollecitasse. Se la sostanza che attraversa il tubo fosse già allo stato di gas, si potrebbe applicarla all'estremità del tubo medesimo rinchiusa in una vescica (Tav. VIII. fig. 2), d'onde sarebbe poi facile lo spingervela dentro. E quando è

necessario di ripeter più volte l'operazione per conseguire compiutamente l'effetto, allora si unisce una vescica vuota all'altra estremità del tubo (Tav. VIII. fig. 3), e si fa passare il gas dall'una all'altra vescica quante volte è necessario al bramato intento (1).

Infine se la sostanza da decomporsi o che deve portar la decomposizione sovra di un'altra non fosse tale da potersi agevolmente ridurre in vapore, si dovrebbe disporre l'apparato in modo che essa andasse in fusione a passare attraverso del tubo. I Sigg. Gay-Lussac e Thenard che la prima volta decomposero la potassa col ferro vi riuscirono appunto col far discendere l'alcali allo stato di fusione sulla limatura di quel metallo; ma adesso si preferisce di ottenere il potassio secondo il metodo altrove insegnato, e che viene dichiarato dalla fig. 4 della Tavola VIII., della quale ripeteremo ora la spiegazione, non che quella dell'altre figure citate in altri luoghi di quest'opera. Lasciamo ai trattati di fisica il descrivere il piliere voltiano.

(1) In alcuni casi questi apparati di *decomposizione* divengono apparati di *composizione*; come sarebbe volendo unire all'ossigeno alcuni metalli collocati entro i tubi ecc. (L'Autore).

CAPO VII.

DESCRIZIONE DI ALCUNI PARTICOLARI APPARECCHI.

Tav. VIII. fig. 4. *Apparato per la decomposizione degli alcali fissi*. AB canna da schioppo di un piede e mezzo di lunghezza ricoperta per lungo tratto di un buon luto. BC parte ove trovasi il miscuglio di alcali e ritagli di ferro investita da un fuoco di fucina. EF tubo di 7 in 8 pollici con un pertugio nella parte inferiore, inserito, ma non però totalmente, nella canna. MN altro tubo adattato con cera al tubo antecedente, e che si deve conservar freddo ad arte. Questo tubo è chiuso da un turacciolo cui attraversa un tubetto di vetro con entro un po' di mercurio. Vedasi Lib. V. 95.

Tav. IX. fig. 1. *Apparato per la calcinazione e la repristinazione del mercurio*. *a* matraccio contenente il mercurio il cui lungo collo ricurvo *go* entra in una campana posta sopra un apparato a mercurio. Il mercurio mediante un sifone si innalza nella campana sino all'altezza *mn*. La parte *b* della figura rappresenta un apparecchio per repristinare il mercurio ossidato e raccogliere l'ossigeno, analogo al già descritto Tav. VII. fig. 1. Vedasi Lib. II. 2.

Tav. IX. fig. 2. *Apparecchio per operare le calcinazioni e le combustioni in recipienti chiusi*. È un vase pieno di mercurio sul quale si capovolge una specie di piccola storta piena di mercurio ancor essa, col

soccorso di un imbuto vi si introduce poscia quel gas che si vuole; poi mediante lunghe e curve pinzette *a b d*, munite all'estremità di due cucchiai che si serrano l'un contro l'altro, si riesce a recare il corpo su cui si vuole operare nell'estremità concava della storta. Si applica in seguito il calore con una lucerna ad alcoole. Vedasi Lib. II. 8 in nota.

Tav. IX. fig. 3. 4. *Eudiometri di* VOLTA. fig. 3. Eudiometro semplicissimo ossia tubo graduato *ab* chiuso superiormente, ed inferiormente più largo in *e* per appoggiarsi sul recipiente *z z* pieno di acqua o di mercurio; *d d* palle metalliche a cui coll'elettroforo *p* si applica la scintilla elettrica; *c* luogo ove tra le estremità metalliche accade il salto della scintilla medesima.

La fig. 4. rappresenta l'eudiometro di VOLTA della maggior perfezione: *s s* è un tubo di vetro molto forte di 4 centimetri di diametro e lungo da 20 a 25 centimetri. Di sopra e di sotto è corredato di due parti consimili in ottone saldate al tubo con degli opportuni mastici; *p* è il piede dell'istromento cavo a foggia di imbuto, e simigliante è la parte superiore che vi corrisponde se non che è meno larga; *rr* sono chiavi da aprirsi e chiudersi a piacere. Nella parte superiore, segnata accanto in grande, si vede come nella cerniera che la innesta all'altra parte del tubo si trovi un filo metallico esteriormente terminato in una palla *p* ed internamente in *q* a brevissima distanza dalla parete interna della cerniera. Il condotto metallico è chiuso in un tubetto di vetro vestito esteriormente di resina perchè si formi un

isolamento. Questo congegno dee servire a far scoccare la scintilla nell' interno del tubo. Quando si vuol far uso dell' istromento s' incomincia ad immergerlo nell' acqua sino ad un certo segno, il che fatto si chiude la chiave inferiore e versando dell'acqua superiormente si compie di tutto riempirlo. Allora si serra la chiave superiore ed invece si apre l'inferiore per introdurre una misurata quantità di gas, dopo di che si chiude di bel nuovo. Asciugato diligentemente l'istromento si fa scoccare la scintilla, d'onde ha origine l'accensione del gas, e siccome per il vôto prodotto dal gas che scompare sortirebbe l'aria che s'annida nell'acqua compresa nell'eudiometro, così è meglio lasciare un'esilissima apertura di comunicazione fra l'eudiometro ed il bacino superiore, di modo che solo allorquando accade un vôto internamente l'esterna pressione valga a spingere dentro il liquido, e così ad impedire il suddetto inconveniente. Per misurare il residuo gassoso si ha un tubo graduato *m n*, che si riempie di acqua e così pieno colla vite *v* si innesta al superior tubo *i* pieno d'acqua ancor esso e che è in comunicazione coll' eudiometro. Allora aprendo la chiave più alta cade il liquido ed ascende il gas residuo di cui subito si conosce la misura. Quando si voglia operare sul mercurio l' eudiometro dev'essere guernito in ferro e non in ottone. Vedasi Lib. II. 20.

Tav. IX. fig. 5. *Apparato per la preparazione dell' acido fluorico*. A, B parti disgiunte di una storta di piombo, le quali si chiudono a sfregamento. C recipiente di piombo che da una parte dee ricevere il collo

della storta ed è munito nell'altra di un'esile apertura ; nell'atto dell'operazione questo dev'essere circondato di ghiaccio. Vedasi Art. *Acido idrofluorico* Tomo I. pagina 227.

FINE.

606742

INDICE

DEL SECONDO VOLUME

LIBRO SESTO

De' sali.

35

LIBRO SETTIMO

Considerazioni sulle combinazioni chimiche relativamente alle loro leggi, ed alle forze che le determinano.

LIBRO OTTAVO

Degli acidi, degli alcali appartenenti al regno vegetabile, e de' rispettivi loro sali.

DEGLI ACIDI VEGETABILI.

DEGLI ALCALI VEGETABILI.

AGGIUNTA ALL'OTTAVO LIBRO.

LIBRO NONO

Degli acidi, e degli alcali appartenenti al regno animale, e de' rispettivi loro sali.

***

DEGLI ALCALI ANIMALI.

LIBRO DECIMO.

Dell' analisi chimica.

APPENDICE.

Intorno alle pratiche operazioni chimiche, ed agli arnesi ed apparati che esse richieggono.

ERRORI		CORREZIONI
P.	V.	
22	22 rubico	rubigo
34	19 analesi	analisi
42	24 da	di
46	11 Nitro	Nitrato
61	25 sotto	sopra
96	6 caustrica	caustica
136	6 altro	altro,
142	22 Le	Per le
158	14 da sola	da se sola
ivi	21 risposta	riposta
205	10 la	là
234	13 craspi	graspi
247	1 accesso	eccesso
261	14 piccol	piccola
264	24 lattecinoso	latticinoso
265	3 da	dà
296	18 a	la
306	2 scompare	scompone
313	16 Ecctato	Acetato
316	2 smilas	smilax
328	15 fermentati	fermentanti
ivi	9 alambicchi	elambicchi
349	23 stetta	stretta
354	15 miscuglio	miscuglio,
359	6 mesciuto	mescolato
371	11 casi	casi,
374	16 nato e	nato a
400	1 acico	acido
416	20 bacale	boccale
446	1 altresi	altresi, che
460	21 nell'acido	dell'acido

SBN 606742